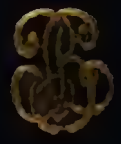
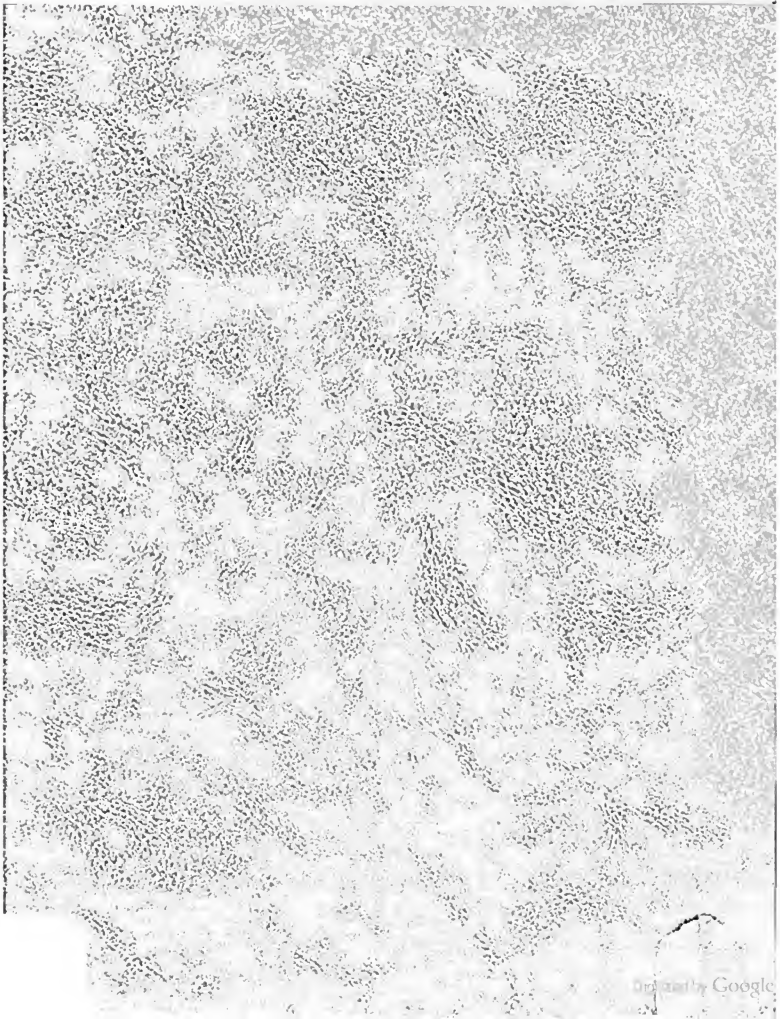


Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google

LA CLARK HOTEL BAR

Digitized by Google

Beschreibung und Abbildungen

131305

von dem

in Rheinhessen aufgefundenen

colossalen Schedel

des

DINOTHERII GIGANTEI

mit

geognostischen Mittheilungen

über die knochenführenden Bildungen des mittelrheinischen Tertiärbeckens

von

Dr. *A. v. Klipstein* & Dr. *J. J. Kaup*.

Darmstadt, 1836.

BEI JOHANN PHILIPP DIEHL.

mit Atlas von 6 Heft. 2 Karten und Profilen

Digitized by Google

Digitized by Google

54 - 4018

Beschreibung und Abbildungen

131305

von dem

in Rheinhessen aufgefundenen

colossalen Schedel

des

DINOTHERII GIGANTEI

mit

geognostischen Mittheilungen

über die knochenführenden Bildungen des mittelrheinischen Tertiärbeckens

von

Dr. *A. v. Klipstein* & Dr. *J. J. Kaup.*

Darmstadt,
gedruckt bei Christian Friedrich Will.
1836.

Digitized by Google

Digitized by Google

Sr. Königlichen Hoheit

dem

Grossherzog von Hessen und bei Rhein

in tiefster Unterthänigkeit

gewidmet

von den

Verfassern.

Digitized by Google

Digitized by Google

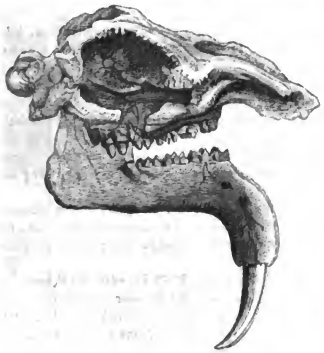
Anzeige für Vorsteher von Naturaliensammlungen

betreffend:

den mit Oelfarben kolorirten Gypsabguss des ganzen Schedels

des

Dinotherium giganteum.



Die grösste der beiden Arten dieses Geschlechts hat schon durch Cuvier, als ein Tapir von der enormen Länge von 18 Fuss, allgemeines Interesse erregt, welches sich keineswegs verminderte, als die wunderbare Gestalt des Unterkiefers sich herausstellte.

Alle Zoologen staunten nicht allein über seine paradoxe Gestalt, sondern auch über seine ungeheuere Grösse und fast alle öffentlichen Sammlungen von Deutschland, England, Frankreich, Russland und Holland suchten sich den Abguss desselben zu verschaffen. So steht nun dieser Riesenunterkiefer, der alle lebende und untergegangene Landsäugethiere an Grösse übertrifft, in den Museen zu Berlin, Bonn, Breslau, Frankfurt, Freiburg, Giesen, Jena, Kiel, Leyden, London (dreifach) Löwen, Lyon, Neuschatel, Paris (dreifach), Petersburg. Strasburg, Stuttgart, Wien, Zürich, ferner in den Privatsammlungen der Herren Alex. de Brongniart, Professor Berthold, Lord Cole, Sir Egerton und des Dr. Schiemann in Mitau.

Da dieser Unterkiefer nichts Tapirähnliches zeigte, so musste natürlich der lebhafte Wunsch entstehen zu wissen, wie der Oberkopf wohl beschaffen ist. Ein unbedeutendes Fragment, welches Kaup in seinen *Ossements fossils cah. 4.* abgebildet hat, konnte nur die Wissbegierde noch mehr reizen als befriedigen.

Diese edle Wissbegierde wurde nun durch den glücklichen Fund des Professor Dr. v. Klipstein aufs Glänzendste zufrieden gestellt, der in einem herrlich erhaltenen Oberkopf bestand.

Digitized by Google

Dieser Kopf gab bei seiner Schaustellung für die Pariser Academie zu neuen Debatten Veranlassung, deren Zweck es war, die systematische Stellung und die Lebensart des Thieres zu fixiren. Cuvier und Kaup sahen es früher für einen Pachydermen an und letzterer wollte es in die Nähe von *Hippopotamus* gestellt wissen; später hielt Kaup es fälschlich für einen *Edentaten*, indem er ein Klauenstück ihm zuschrieb, welches einem Orycteropus und Manis ähnlichen Thiere zugehört. Buckland und später Strauss v. Türkheim betrachteten es für ein Wasserthier, ohne die systematische Stellung zu fixiren. Herr v. Blainville nimmt es für ein dem Dugong verwandtes Geschlecht. Indem Kaup letztere Meinung bestritt, nahm er an, dass *Dinotherium* wie *Hippopotamus* den Uebergang zu den Gras fressenden Walen macht, ein *Pachyderm* mit 4 Extremitäten sei, worin ihm die Herren Laurillard und Professor Valenciennes beistimmten.

Um allen Museen die Anschauung dieses Riesenschedels zu verschaffen, haben zwei tüchtige Künstler Herr Bildformer Marco Vani aus Frankfurt und Herr Bildhauer Herweg, dermalen in München, den Kopf nicht allein geformt, sondern auch, indem sie die bekannte grosse Kiefernhälfte zu Grunde legten, nach den übrigen Kiefern und nach einem Abguss des rechten Unterkiefers mit allen Backenzähnen des Wiener Museums, den ganzen Unterkiefer restituirt.

Ueber das Gelungene dieser Ergänzung war bei teutschen und französischen Gelehrten nur eine Stimme.

Abgüsse solcher vollständigen Köpfe sind bis jetzt in der hiesigen, Pariser, Prager (zur Verherrlichung der Anwesenheit der Naturforscher vom Grafen C. v. Sternberg acquirirt), Londoner und Bonner Sammlung aufgestellt.

Da bei Aufstellung dieses Prachtstücks im Profil die ganze untere Gaumenseite unsichtbar wird, und diese der Vergleichung fast verloren ging, weil es äusserst mühsam ist, diesen Riesenkopf zu bewegen, so haben wir vielfach ausgesprochenen Wünschen genügt und die ganze untere Ansicht noch einmal giessen lassen.

Nr. 1. Der Preis des Oberkopfs ist 186 fl. 40 kr. oder 400 Francs.
„ 2. „ „ „ Unterkiefers 93 fl. 20 kr. oder 200 Francs.
„ 3. „ „ der ganzen unteren Ansicht des Oberkopfs 93 fl. 20 kr. oder 200 Francs.

Das eiserne Gestell, auf welchem der Oberkopf und Unterkiefer in genannten Museen aufgestellt ist — 32 fl. oder 69 Frs. 4 Sous.

Wer Nr. 1 u. 2 zusammen nimmt, erhält den Gaumen Nr. 3 gratis.

Für den unverletzten Zustand der Gypsabgüsse wird garantirt und dieselben werden ersetzt, wenn erwiesen wird, dass Nachlässigkeit im Packen am Zerbrechen Schuld war.

Die Herren Vorsteher von Museen in Ländern, welche durch Mauthlinien gesperrt sind, müssen sich zur grösseren Sicherheit mit der Mauth verständigen, dass die beiden Kisten bis am Orte ihrer Bestimmung uneröffnet bleiben.

Schliesslich ersuchen wir die resp. Herren Vorsteher und Privatsammler ihre Aufträge bald möglichst zu besorgen, um Gypsabgüsse aus der ersten Form zu erhalten, indem eine zweite Form über das Original nicht mehr möglich ist zu machen.

Briefe sind an die Diehl'sche Buchhandlung in Darmstadt und an Dr. Kaup zu übersenden.

Darmstadt, im December 1837.

Digitized by Google

Vorwort.

Wir übergeben in diesen Blättern, als Einleitung zu der Beschreibung und den Abbildungen des Dinotherium-Schedels, eine gedrängte geognostische Darstellung von Rheinhessen, nebst einer specielleren Beschreibung des knochenführenden Sandes dieses, für die urweltliche Fauna klassischen, Bodens. Dieser fügten wir noch zwei Profiltafeln und zwei Karten, nebst einigen besonderen Bemerkungen hinzu, die sich grösstentheils auf den oberen tertiären Sand erstrecken, aber auch vergleichsweise noch die übrigen Tertiärbildungen, zumal in Bezug auf mehrere für das Vorkommen von Knochenresten wichtige Lokalitäten berühren. Es können diese Mittheilungen jedoch nur als generelle Andeutungen gelten, entnommen aus dem, für eine grössere geognostische Detailarbeit bestimmten Materiale. Wir werden uns einer weiteren Ausführung derselben gerne unterziehen, sobald es uns die durch amtliche Stellung spärlich zugemessene Zeit erlauben wird.

Digitized by Google

Für die Besitzer der *Descriptions des ossements fossiles* bemerken wir, dass diese Abhandlungen französisch erscheinen und als Hauptadditionsheft dem ersten Hefte anzureihen ist, indem der geognostische Theil, als ein Ganzes für sich, dem Werke vorangesetzt werden kann.

Darmstadt, im October 1836.

Die Verfasser.

Digitized by Google

Vorbemerkung.

Folgende Ortsnamen sind gleichbedeutend:

Freilabersheim, Freilaubersheim.
Algersheim, Algesheim, Gaualgesheim.
Horaweiler, Horweiler.
Dahlsheim, Dalsheim.
Kreigsheim, Kriegsheim.
Findheim, Finthen.
Dorntürkheim, Dorndürckheim.

Die im ersten (geognostischen) Theile vorkommenden Fusse sind Pariser Maas.

Die im zweiten (zoologischen) Theile angeführten Maase, sind wie überall in *Kaup's Descriptions des ossemens fossiles*, Metermaase.

Seite 23 Zeile 12 von unten ist statt Hercnberg zu setzen Hornberg
„ 27 „ 9 von oben „ „ Hauer zu setzen Haverberg.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Geognostischer Theil.

Einleitung.

Skizzirte Uebersicht der geognostischen Constitution Rheinhessens.

Die äusseren Umrisse des grössten Theils der Oberfläche des Grossherzogl. Hessischen Gebietes auf der linken Rheinseite, gestatten nicht, auf grosse Mannigfaltigkeit ihrer geognostischen Zusammensetzung zu schliessen. Bei weitem der grösste Theil umfasst das niedrige flachhügelige, mit seinen höchsten Punkten kaum 600′ Meereshöhe übersteigende Gebirge, dessen östliche Grenze von Hohensülzen (dem hessischen Grenzorte) aus, sich beinahe in gerader Richtung von Süden nach Norden in einer Erstreckung von ungefähr 5 Meilen bis nach Mainz hinzieht. Ein minder beträchtlicher Theil der ganzen Fläche gehört der ostwärts dieser Linie sich ausbreitenden Rheinebene an. Bei weitem der kleinste Theil aber bildet höher ansteigendes und in seiner äusseren Gestalt verhältnissmässig mehr modificirtes Gebirge, dessen höchste Punkte etwas über 1000′ sich erheben. Es ist diess der äusserste westliche Theil der Provinz, welcher sich in einem schmalen Streifen von Niederwiesen längs der Gränze bis nach Kreuznach hin erstreckt. Durch diese drei Abstufungen im physiognomischen Charakter der Oberfläche sind, einige nicht bedeutende Abweichungen abgerechnet, die Demarcationslinien der Hauptgebirgsbildungen im Generellen schon bezeichnet. Das zuerst angedeutete grössere Gebiet umfasst hauptsächlich die Grobkalkformation, ausserdem nehmen aber an dieser Zusammensetzung noch Theil: der bunte Sandstein, ein über dem Grobkalk ruhender tertiärer Sand und Sandstein und Diluvialbildungen. Dem zweiten gehören die Alluvialanschwemmungen des Rheins und dem dritten die Formation der jüngeren Grauwacke oder des *Old red sandstone* der Engländer an. Diese neptunische Formationen

Digitized by Google

nehmen die Hauptverbreitungsgebiete ein. Innerhalb derselben erscheinen aber auch noch einige plutonische Bildungen auf kleinere Räume beschränkt. Es sind diess rother Porphyr, Augitporphyr und Basalt.

Wir überblicken zuerst die neptunischen Bildungen in der Folge ihres Formationsalters.

1. Jüngere Grauwacke.

Diese in dem grossen Becken zwischen dem älteren Gebirge des Hundsrücken, Hochwaldes und den Vogesen, weit verbreitete Bildung, ist nur auf einen kleinen Theil der Provinz beschränkt. Bei Alzei, Weinheim und Flonheim tritt sie schon isolirt unter der unteren Abtheilung des Grobkalkes hervor, erscheint zwischen Offenheim und Bechenheim von der Bedeckung desselben befreit und zieht nun die Gemarkungen von Niederwendelsheim, Niederwiesen, Nack, Wendelsheim und Steinbockenheim zum grösseren Theile einnehmend, nordwestwärts der Grenze entlang, bis gegen Fürfeld. Hier schneidet sie sich an dem höher ansteigenden Porphyrgebirge der Nahegegenden ab. So weit die Bildung Entblössung darbietet, ist sie mächtig geschichtet. Die Schichten fallen wenige Grade bald S. W. bald S. O. Gegen den Hundsrücken nimmt der Einfallswinkel an Stärke zu. Grösstentheils ist die Formation in diesen Gegenden aus Sandstein von bald feinerem bald gröberem Korn, mit bald durch Eisen mannigfach gefärbten thonigen, bald caolinartigen Bindemitteln zusammengesetzt. Einerseits gehen sie in Conglomerate über, die näher gegen den Hundsrücken mächtiger hervortreten und den Sandstein verdrängen, andererseits in glimmerreiche Sandsteinschiefer und sandige Schieferthone, seltener in reinen Schieferthon. Dieser tritt häufiger in den Gegenden weiter aufwärts an der Nahe gegen das, dem *Oldred* aufliegende Steinkohlengebirge hin hervor. Die Sandsteinschiefer und Schieferthone alterniren in minder mächtigen Lagen mit den Sandsteinen. Einige dieser Bildung untergeordnete nur wenige Zolle mächtige Kohlenschieferflötzchen, welche nach Schmidt*) dieselbe weiter westwärts unter anhaltendem Streichen in weiter Erstreckung durchsetzen, haben Veranlassung zu erfolglosen Unternehmungen auf Steinkohlen bei Niederwiesen und Flonheim gegeben.

2. Bunter Sandstein.

Es ist nicht leicht zu ermitteln, ob die isolirte bunte Sandsteinparthie, welche sich bei Kreuznach über dem *Oldred* ausbreitet und an der Nahe herab, beinahe bis zu ihrem Ausflusse sich erstreckt, noch auf die rechte Naheseite, oder auf das

*) Siehe dessen Abhandlung über das Steinkohlengebirge auf der Südseite des Hundsrücken in Nöggeraths Rheinland-Westphalen B. IV.

Digitized by Google

hessische Gebiet herüber zieht. Ein Zutagegehen daselbst wurde nicht aufgefunden; doch ist mit ziemlicher Zuverlässigkeit anzunehmen, dass die Formation unter dem zunächst der Nahe mächtig sich aufthürmenden Diluvialschutt und weiterhin unter dem Grobkalk fortsetzt. Hierfür spricht die isolirte Parthie derselben, welche bei Nierstein aus dem Grobkalk hervortritt und nur auf einem kleinen Flächenraum verbreitet ist, welchen Linien von Nierstein über Nackenheim, Lörzweiler nach Schwabsburg einschliessen. In einem kleinen Streifen tritt er noch einmal ganz isolirt auf der rechten Seite des Schwabsburger Thälchens bei Dexheim auf. Bei weitem zum grösseren Theile ist es der rothe Thon dieser Formation, welcher innerhalb diesem Verbreitungsgebiete zu Tage gesehen wird. Nur durch einzelne Sandsteinbänke, in welchen jedoch das eisenthonige Bindemittel meistens überwiegend ist, wird er unterbrochen.

3. Grobkalk.

Den grössten Theil der ganzen Provinz nehmen tertiäre Bildungen ein und unter ihnen besitzt der Grobkalk bei weitem die grössere Verbreitung. Seine Längenausdehnung fällt mit der grössten Längenerstreckung der Provinz zusammen; die grösste Breite erreicht er zwischen Nackenheim und Drommersheim. Er scheint einen grossen Theil des tertiären Beckens vom linken Mittelrhein zu erfüllen. Die Formation zerfällt in eine untere und eine obere Abtheilung. Jene von beschränkter Ausdehnung über Tage, tritt nur im westlichen Theile von Rheinhessen partheienweise hervor und bildet dort grösstentheils das Ausgehende am älteren Gebirge. Sie erscheint vorzugsweise bei Weinheim, Alzei, Flonheim, Wendelsheim, Freilabersheim, Uffhofen u. s. w. So weit sie entblösst ist, besteht sie meistens aus einem, bald feineren bald gröberen an fossilen Conchilien, Fisch- und Cetaceenresten sehr reichem Sande, welcher mit Gerölle, Conglomeraten und kalkigen Sandsteinen alternirt. Das Material dieser Bildungen aus Bruchstücken und Körnchen von Porphyr und Quarz, schwarzem Porphyr u. s. w. bestehend, scheint grösstentheils vom nachbarlichen älteren Gebirge abzustammen.

Dieser untere Grobkalk des rheinischen Tertiärbeckens kann als Aequivalent der mittleren Abtheilung der gleichnamigen Formation des Pariser Tertiärgebirges gelten. Eine Menge darin nachzuweisende Conchilien charakterisiren die mittleren Grobkalkbänke am entschiedensten. Wir erwähnen hier nur: *Pectunculus pulvinatus, Arca pectunculata* und *venericardens, Mycites affinis, Ostrea fossula* und *Hippopus, Voluta marginella, Perna maxillata etc.*

Ungleich weiter verbreitet ist die oberste Grobkalkbildung, indem sie bei weitem den grössten Theil des Bodens vom niedrigen Hügellande constituirt. Von Mainz erstreckt sich die nördliche Grenze über Niederingelheim und Algersheim

Digitized by Google

nach Okenheim. Hier wendet sie sich südwärts über Hornweiler, Sprendlingen, Armsheim, Flonheim und Alzei. Bei Mauchenheim setzt sie über die Landesgrenze, zieht sich südwärts dem *Oldred* und bunten Sandstein entlang fort bis in die Gegend von Grünstadt und erscheint noch in mehreren isolirten Parthieen zwischen Neu-Leiningen und Neustadt. Zwischen Kindernheim und Hohensülzen berührt die westliche Demarcationslinie wieder die hessische Grenze und zieht über Dahlsheim, Westhofen, Bechtheim, Guntersblum und Oppenheim nach Mainz. Die Zusammensetzung dieser Bildung ist ganz dazu geeignet auf ihrer Oberfläche eine üppige und kräftige Vegetation zu erzeugen und es verdankt ihr die hessische Rheinprovinz grösstentheils ihre ungemeine Fruchtbarkeit. Ihre unteren Lagen bestehen aus einem plastischen Mergelthon mit verschiedenen Kalkmergeln und einzelnen nicht sehr mächtigen Kalksteinbänken. Weiter herauf verdrängen die Kalkmergel und Kalksteine den Mergelthon und man erhält nun eine manigfach modificirte Folge von compackten Kalksteinen, welche theils in mächtigen Bänken für sich erscheinen, theils mit nicht minder nüancirten Mergelkalken, sandigen und erdigen Mergeln abwechseln. Auch finden sich in verschiedenen Niveaus oolitische Lagen ein. Dem beständigen Wechsel von Mergelmassen mit den compackten Kalksteinen, in den oberen Lagen der Formation, wie man sie allenthalben am Gehänge gegen das Rheinthal hervortreten sieht, ist vorzugsweise der überaus günstige Einfluss auf das Gedeihen der Weinrebe beizumessen. Die am Rande des Beckens in grosser Frequenz im oberen Grobkalke auftretenden Süsswasserconchilien der Gattungen *Helix, Paludina, Lithorina, Cypris* haben verschiedene Geognosten dazu verleitet, einen Theil derselben als reine Süsswasserbildung anzusehen. Doch dürfte gerade als Beweis dafür, wie Süsswasser und Landschnecken gesalzenen Seen zugeführt werden die Erscheinung gelten, dass im rheinischen Grobkalke dieselben am Rande in der grössten Menge sich anhäufen und gegen die Mitte des Beckens an Frequenz abnehmen.

Ausser Quadrupedenresten finden sich noch eine grosse Menge von Seeconchilien im oberen Grobkalke verbreitet. Es zeichnen sich besonders aus: *Cerithium margaritaceum, plicatum und cinctum, Cytherea laevigata, Donax incompleta, Mytilus Faujasii* und *Brardii, Cyprina islandicoides, Ostrea edulina,* verschiedene Arten von *Perna, Mya, Nerita, Murex, Fusus, Trochus, Cardium etc.*

Neuere Beobachtungen scheinen fast zu bestätigen, dass ein grosser (vielleicht der grösste) Theil der unteren plastischen Mergelthonmassen des Grobkalks, in welchen sich mit zunehmender Tiefe der Kalk immer mehr verliert und reineren Thon hervortreten lässt, dem Braunkohlengebirge angehören wird. Diese in tieferen Niveaus vorkommende Thonmassen treten nur zu sehr isolirt unter dem Grobkalk hervor, als dass man über ihren geognostischen Charakter, zumal über Ver-

Digitized by Google

breitung genügenden Aufschluss zu erhalten im Stande wäre. Man beobachtet an verschiedenen Stellen, wie schon in den oberen Lagen mit dem Zurücktreten des Kalkgehaltes in dem Mergelthone auch die Seeconchilien verschwinden — und so scheint sich in der That ein Uebergang desselben in Braunkohlenthon begründen lassen zu wollen. Dieselbe Erscheinung ist im Tertiärbecken von Paris nachgewiesen, wo die Mergel des Grobkalkes nach unten in den *argile plastique* übergehen, oder vielmehr im oberen Theile des letzteren mit dem Kalkbestandtheile sich auch Seeconchilien einfinden.

4. Tertiärer Sand und Sandstein über dem Grobkalk.

Die durch ihre fossilen Quadrupedenreste ausgezeichnete tertiäre Sand- und Sandstein-Bildung bedeckt in einigen unzusammenhängenden Partheien von geringer Verbreitung den Grobkalk im östlichen Theile der Provinz bei Oppenheim, Heppenheim im Loch und Eppelsheim. Auch kommt sie bei Findheim in der Nähe von Mainz vor. Ein feinkörniger, nach unten ins Grobkörnige übergehender, zuweilen mergeliger Sand, bald in losem, bald in consolidirtem Zustande, setzt sie meistens zusammen. Kies- und Geröllemassen bilden grösstentheils den unteren Theil oder wechseln auch mit dem Sande. Ausserdem gehören dieser Bildung wahrscheinlich verschiedene Bohnerzlager an. Die Fundstätten der so reichen und mannigfachen fossilen Quadrupedenreste sind hauptsächlich die Kies- und Gerölleablagerungen. Eine schöne und wohlerhaltene Reihenfolge dieser Versteinerungen zieren das Grossherzogliche Naturalien-Cabinet in Darmstadt und bilden vielleicht jetzt unter allen bekannten Sammlungen dieser Art die vollständigste und ausgezeichnetste. Unter ihnen entdeckte man eine Reihe bisher noch unbekannter Gattungen und Arten. Noch nicht vor gar langer Zeit bestimmte Dr. Kaup eines der colossalsten Thiere der Vorwelt, sein *Dinotherium giganteum*. (S. dessen Abbildung und Beschreibung der fossilen Quadrupeden des Grossherzogl. Naturalien-Cabinetes I. Heft.)

5. Schwemmland.

Schwemmland-Bildungen füllen hauptsächlich das Rheinthal und zum Theil seine grösseren Seitenthäler aus. Der ältere Theil derselben, vorgeschichtlichen Zeiten angehörend, bildet die Absätze des letzten grossen Süsswassersees des jetzigen Rheinthals. Sie bezeichnen durch ihr Ansteigen am älteren Gebirge herauf das ungefähre Niveau dieses letzten hohen Wasserstandes. Am Bergsträsser Gebirge ragen sie ungefähr 200′ über den Rheinspiegel hervor, scheinen aber diese Höhe auf der linken Rheinseite nicht erreichen zu wollen. Dort bedecken sie, längs dem Rheinthale fortziehend, den Grobkalk, drängen sich in die Seitenthäler weit herauf und bilden nicht selten noch beträchtliche Anhäufungen im Innern des

Digitized by Google

Grobkalkgebirges. Am ausgedehntesten und mächtigsten sieht man sie in den Gegenden von Westhofen, Kreigsheim, Pfeddersheim und Osthofen. Bei weitem der grösste Theil der Diluvial-Anschwemmungen besteht aus dem sogenannten Löss, einem höchst feinkörnigen, fast pulverartigen, sehr fruchtbaren, sandig-kalkigen Lehm. Selten sieht man ihn mit Gerölle oder Kiesmassen wechselnd, wie z. B. in verschiedenen Stellen des Nahethals mehr in der Nähe des älteren Gebirges.

Die jüngeren Anschwemmungen oder die Alluvialbildungen breiten sich als Erzeugnisse der neueren Wasserbedeckungen und noch fortdauernden Ueberschwemmungen in den Thalebenen aus. Durch Manigfaltigkeit der Absätze zeichnen sich die des Rheinthales aus. Gerölle-, Sand-, Lehm- und Marschland-Bildungen werden zumal in der Gegend von Oppenheim und Worms in vielartiger Abwechselung gesehen.

II. *Plutonische Bildungen.*

Ein verhältnissmässig sehr kleiner Theil der Oberfläche der Provinz wird im Vergleich mit der Ausdehnung der neptunischen Formationen von plutonischen eingenommen. Vorzugsweise sind sie auf die östlichen Gegenden beschränkt. Die rothen Porphyre auf der rechten Nahe- und Alsenzseite aus dem *Oldred* hervortretend, gewinnen unter ihnen die grösste Verbreitung. Sie erstrecken sich von Altbamberg über Fürfelden, Freilaubersheim bis nach Wöllstein. Durch die unteren Sand- und Gerölleschichten des Grobkalkes, welche den Porphyr an den tieferen Stellen überlagern, wird er in 5 isolirte Parthieen getrennt, von welchen jedoch die westliche grössere über Altbamberg zieht und mit dem weiter an der Nahe herauf fortsetzenden Porphyr-Gebiete zusammenhängt.

Augitporphyr erscheint in verschiedenen vereinzelten kleinen Parthieen, grösstentheils im Gebiete des unteren Grobkalkes, wie bei Lonsheim, Bornheim, Weinheim und Offenheim. Auch geht er bei Dexheim in unbeträchtlicher Ausdehnung zwischen dem rothen Thon des bunten Sandsteins und dem jüngeren Grobkalk zu Tage. Auf dieses Vorkommen, so wie auf eine kleine, zwischen Nierstein und Nackenheim aus dem rothen Thon hervortretende Basaltmasse, werden sich die plutonischen Bildungen im östlichen Theile von Rheinhessen beschränken.

Digitized by Google

Ueber das obere knochenführende Sandgebilde und sein Verhalten zu den übrigen Tertiärbildungen am linken Mittelrhein.

Nicht leicht dürfte eine Tertiärbildung bekannt seyn, aus welcher eine so überraschende Mannigfaltigkeit fossiler Quadrupedenreste nachgewiesen ist, als aus dem über dem Grobkalk ruhenden Sand in Rheinhessen. Den Untersuchungen des Dr. Kaup verdankt die Wissenschaft in dieser Beziehung eine reiche Ausbeute, indem derselbe nicht allein verschiedene noch wenig gekannte Genera und Species genauer untersuchte, sondern auch eine ansehnliche Reihe noch ganz unbekannter vorweltlicher Vierfüsser auffand. So wurden von diesem Zoologen wohl über 30 Species, Theils als ganz neu erkannt, Theils näher bestimmt, unter welchen sich ganz besonders auszeichnen: *Dinotherium gigantcum* und *Cuvieri*, *Mastodon longirostris*, *Rhinoceros Schleiermacheri*, *Acerotherium incisivum*, *Tapirus priscus*, *Culicotherium Goldfusii*, *Sus antiquus* und *palaeochoreus*, *Cervus anocerus*, *trigonocerus*, *dicranocerus* und *curtocerus*, *Hyppotherium nanum* und *gracile*, *Gulo diaphorus*, *Chalicomys Jaegeri*, *Chelodus typus*, *Palaeomys castoroides*, *Felis antediluviana*, *aphanista* und *oggyia*. Da sich an die Kenntniss der Gebirgsbildung, welche sich durch eine reiche Fauna der Vorwelt in so hohem Grade auszeichnet, ein gedoppeltes Interesse knüpft, verdienen wohl der Beschreibung der darin aufgefundenen so ungemein schön erhaltenen Reste eines der merkwürdigsten vorweltlichen Riesenthiere, hier einige geologische Details vorangeschickt zu werden.

Die oberen Massen des Grobkalkes bei Oppenheim bestehen nur aus 18 bis 20′ mächtigen Lagen von Kalk und Thonmergel, welche eine Menge Bruchstücke compackten Grobkalkes und zumal in ihrem untern Theile in solcher Frequenz und von so beträchtlichem Volumen umschliessen, dass zuweilen der Mergel fast ganz zurückgedrängt erscheint. Diese Mergel nehmen nach oben Quarzsandkörnchen auf und scheinen sich mit dem tertiären Sandgebilde eng zu verbinden. Entweder folgt ihnen eine sehr schwache, nur wenige Zoll mächtige Geröllelage oder es liegt Kies darüber, in welchem die Mergel noch in dünnen, vereinzelten Lagen oder Streifen fortsetzen, und auch zum Theil das Cöment der groben Quarzkörnchen abgeben,

Digitized by Google

so dass daraus ein leicht gebundener Sandstein von sehr grobem Korn entsteht. Aufwärts nimmt das letztere schnell an Grösse ab, und man erhält weiter hinauf einen feinkörnigen Sand, bald in zusammenhangslosem Zustande, bald auch consolidirt. Im letzteren Falle sieht man ihn gebunden durch ein kaum bemerkbares mergeliges Cöment. Der Kalkmergel, bald oker- bald hellgelb von Farbe, verbreitet sich auch noch nesterweise weiter herauf in den Sand und zerstreut sich in ihm an verschiedenen Stellen in einer Menge kleiner Gallen bis zur Grösse einer Wallnuss und darüber. Oben sind die mürben, sehr gleichkörnigen Sandsteine hellgrau, nach unten etwas dunkler von Farbe. Der unterste unmittelbar auf Grobkalk liegende Theil sehr eisenschüssig, ins Rothbraune. Theils bildet das Ganze eine geschlossene Masse, theils sieht man es auch in mehrere Bänke getrennt, deren Schichtungsebenen jedoch nichts Constantes zeigen. Die durchschnittliche Mächtigkeit wird in der Gegend von Oppenheim wenig über 20′ zu suchen seyn. An manchen Stellen ist dieselbe viel beträchtlicher, sinkt aber auch wieder, zumal nach dem Ausgehenden hin, bis zu wenigen Fussen herab. — Knochen verschiedener Quadrupeden finden sich im untern Theile des Sandes, im Gerölle und grobkörnigen Sande, weniger im obern. Aber fast in gleicher Häufigkeit kommen sie in den ihm zur Unterlage dienenden Kalk und Thonmergel vor.

Am Rost bei Guntersblum wird das Sandgebilde 12—14′ mächtig über einer ähnlichen Kalk- und Thonmergelfolge wie bei Oppenheim gesehen. In dieser Gegend unterliegt die Bildung einer stärkeren Consolidation, und besteht grösstentheils aus einem vom Hellgrauen in's Gelbliche und Grünlichgraue nüancirenden, bald fein- bald grobkörnigen Sandsteine, in welchem das mergeliche Bindemittel mit zunehmender Festigkeit sehr zurückgedrängt ist.

Bei Findheim, 1½ Stunden südwestlich von Mainz liegt das tertiäre Sandgebilde in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 12 bis 16′ über dem Grobkalk. Obwohl kalkige Mergelstreifen dasselbe im unteren Theile hie und da durchziehen, so zeigt sich hier die Auflagerungsgrenze ziemlich scharf; es ist nicht der auffallende Uebergang bemerkbar, wie bei Oppenheim. Ueber den Steinbrüchen von Findheim ist es am deutlichsten entblösst. Man verfolgt es von da weiter ostwärts in der Richtung nach Mariaborn. Am Wege dorthin sind Bänke eines ihm angehörenden mürben Sandsteins anstehend. Rücksichtlich seines mineralogischen Charakters kommt die Bildung hier mit dem Oppenheimer Sande so ziemlich überein. Doch sind darin nur höchst selten schwache Spuren von Knochen aufgefunden worden. Dagegen finden sich dieselben an dieser Stelle um so häufiger im Grobkalk. Die obersten unmittelbar unter dem Sande befindlichen ½ bis mehrere Fuss mächtigen Bänke desselben bestehen aus einem bald weisslichen, zuweilen ins Gelbe nüanci-

Digitized by Google

renden compacktem Kalk, voll von Paludinen, seltener Seeconchilien umschliessend. Eine Menge grösserer und kleinerer Drusenräume durchziehen ihn und erweitern sich oft, in der Richtung der Schichtungsebenen fortlaufend, zu grossen Spalten, deren Wände mit Stalactiten ähnlichen Formen bekleidet sind. Gewöhnlich ist dann der Kalkstein in der Nähe dieser Räume sehr porös und zerfressen. Sowohl in ihm, als wie in den Kluftflächen finden sich die Paludinen in der grössten Frequenz ein und bilden oft lose Zusammenhäufungen. Unter diesen Bänken folgen andere Theils graulich-, Theils schmutzigweissen Kalkes mit erdigem Bruche. Er enthält *Mytilus Brardii* und eine Menge Steinkerne verschiedener *Bivalven*. Hierauf ein ungemein fester, bald röthlichweisser, bald gelblichweisser knochenführender Kalkstein. Entweder sind die Knochenreste in seiner Masse eingeschlossen, oder sie finden sich auf den Schichtungsklüften. Im letzteren Falle zeigen sie sich in der Regel besser erhalten. Ueberhaupt aber scheinen die bis jetzt dort aufgefundenen Knochen nichts ausgezeichnet Erhaltenes für die Zukunft zu versprechen.

Ein drittes isolirtes Vorkommen dieser Bildung ist das durch seine seltenen Knochenreste so bekannt gewordene von Eppelsheim. Die Seebach, welche eine kleine Stunde unterhalb dieses Ortes aus dem Grobkalkgebirge in das flachhügelige Diluvialland des Rheines eintritt, erweitert sich in der Gegend von Eppelsheim, Dietesheim und Flomborn zu einem flachen kleinen Becken, in welchem sich die jüngere Sandbildung zum Theil absetzte. Verfolgt man das Thal von Gundersheim über Eppelsheim und Dietesheim herauf, so treten anfangs einzelne Felsmassen eines ungeschichteten, sehr festen, fast versteinerungsleeren, zum Theil kieseligen Grobkalkes hin und wieder aus dem Thalgrunde hervor, ohne daselbst, so wie auch am untersten Theile des Thalgehänges tertiären Sand zu beobachten.

Weiter gegen Eppelsheim zieht sich der Grobkalk zu beiden Seiten des Thals mehr nach den grösstentheils sehr flach fallenden Gehängen herauf und es tritt unter demselben der blaue Mergelthon*) des oberen Grobkalkes hervor, welcher im oberen Theile des Thales die Sohle desselben und an verschiedenen Stellen wohl auch noch einen unbedeutenden Theil des unteren Thalgehänges einzunehmen scheint. In Eppelsheim hat man ihn durch Brunnenschächte bis zu einer Tiefe von 50 bis 60′ Fuss durchsunken und zuerst neulich eine beinahe 8′ mächtige Lage von mit Lettenstreifen durchzogenen Selenit in 32′ Tiefe darin aufgefunden.

In am Thalgehänge heraufziehenden Mulden und Vertiefungen des Grobkalkes hat sich der knochenführende Sand abgesetzt. Da er selten frei sich zeigt von Lehmlandbedeckung, ist eine genauere Bestimmung seiner Verbreitungsgrenzen in

*) im mittelrheinischen Grobkalk allenthalben die unteren Massen der obersten Abtheilung dieser Formation bildend.

Digitized by Google

dieser Gegend mit vieler Schwierigkeit verbunden. Doch lässt er sich zu beiden Seiten des Thales in mehreren Parthieen von nicht unbeträchtlicher Ausdehnung nachweisen, von denen, da man im Thal, so wie an den tieferen Stellen der sanften Abhänge über Eppelsheim herauf nirgends Spuren dieser Formation vorfindet, es ungewiss ist, ob sie zusammenhängen. Eine Verbindung derselben dürfte nur an dem östlichen Abhange des niederen Passes hin zu suchen seyn, welcher westwärts von Dietesheim das Grobkalkplateau auf beiden Seiten des Seebachthales verbindet. Die grösste Ausdehnung besitzt der tertiäre Sand am linken Thalgehänge herauf. Man verfolgt ihn von da über Hangenweisheim in der Richtung über Blödesheim nach Heppenheim im Loch, auf der rechten Seite aber über Dietesheim nach Esselborn hin. Allem Anschein nach gehören die Bohnerzlager, welche man bei Heppenheim im Loch über Tage abbaut, dem knochenführenden Sande an.

Auffallend ist es, dass hier diese Bildung in einer Vertiefung im Grobkalk sich absetzte, wodurch man weniger berechtigt seyn dürfte, auf eine gleichförmige Lagerung über demselben zu schliessen, während sie sich bei Oppenheim auf dem Plateau des Grobkalkes demselben gleichförmig folgend, ausbreitet.

Wir werden weiter unten noch auf geologische Folgerungen über Bildung und Alter des knochenführenden Sandes zurückkommen. Einstweilen sey es uns hier gestattet aus diesen abweichenden Erscheinungen der Auflagerungsweise auf eine Ablagerung über Schichten des Grobkalkes von verschiedenem Alter zu schliessen. Ueber die Verhältnisse des rheinischen Grobkalkes angestellte Beobachtungen führten uns zu dem Ergebnisse, dass die untere Abtheilung desselben (unterer tertiärer Sand mit *Pectunculus pulvinatus, Ostrea Hippopus* und *Cetaceenresten*) so wie die unteren Massen (blauer Mergelthon nebst den unmittelbar ihn bedeckenden festen Kalkbänken mit *Cerithium cinctum, Cyprina islandicoides pp.*) der oberen Abtheilung als grösstentheils reine Meeresstraten zu betrachten sind. Nach ihrer Ausbildung scheint ein bedeutendes Zuströmen süsser Gewässer, besonders von Osten und Norden her die gesalzenen Wasser allmählig verdrängt zu haben, bis das ganze Becken nach oder wohl kurz vor dem Absatze der jüngsten Grobkalkschichten in einen oder mehrere Süsswasserseen umgeschaffen war. Süsswassergeschöpfe finden sich in den über jenen Kalkbänken ruhenden Schichten schon in grösserer Menge ein. Weiter herauf nimmt dieselbe zu, während im Allgemeinen ein unverkennbares Abnehmen der Seeconchilien statt findet. Die jüngere Schichtenfolge hat sich besonders am östlichen und nördlichen Rande des Beckens am mächtigsten entwickelt *). Nach dem Inneren des Beckens verlieren sie nicht

*) An verschiedenen Stellen scheinen äussere Verhältnisse hier für eine theilweise Anlagerung oder vielleicht auch für übergreifende Lagerung der jüngeren, zum Theil schon als Süss-

Digitized by Google

allein an Mächtigkeit, während sie im Allgemeinen auch einen abweichenden Charakter annehmen, sondern sie fehlen häufig ganz und die unteren Massen der oberen Grobkalkabtheilung erscheinen frei zu Tage, wie dieses zumal in den grösseren Vertiefungen im Innern des Grobkalkgebirges an verschiedenen Stellen, wie bei Bechtolsheim, Wörrstadt, Albig etc. häufig statt findet. Diese Vertiefungen bildeten, nachdem die Meereswasser schon zum grösseren Theile verdrängt waren, mehr oder weniger geschlossene Süsswasserseen. Die Bildung der obersten Grobkalklagen, zumal am Rande des Beckens, dauerten zu dieser Zeit noch fort, während im Innern sich mit der Oberfläche der zu Tage gehenden älteren Grobkalkmassen auf dem Grunde jener kleinen Süsswasserseen schon Veränderungen zutrugen, die beträchtliche Unebenheiten zur Folge hatten. Einem solchen Süsswassersee gehörte auch damals das flach beckenförmige Thal von Eppelsheim an. Zuerst nachdem seine Grundfläche von den Gewässern durchfurcht war, setzte sich der über dem Grobkalk ruhende Thonmergel mit dem knochenführenden Sande ab und füllte die Vertiefungen aus — und zwar zu derselben Zeit, als ähnliche Ablagerungen den jüngsten Grobkalkschichten bei Oppenheim und Guntersblum gleichförmig folgten. (S. Tab. VI. fig. 1.) Doch ehe wir unsere Ansichten über Ausbildung und geognostische Stellung dieser Formation weiter entwickeln, wenden wir uns zuvor zur weiteren Verfolgung ihrer geognostischen Verhältnisse in der Umgebung von Eppelsheim.

Wie bereits erwähnt, setzte sich dieselbe über dem vor ihrer Bildung schon sehr durchfurchten Grobkalk ab und wird wohl selten über 80 bis 100′ über die Thalsohle, oder etwa bis zur Hälfte der Höhe des Grobkalkplateaus über demselben ansteigen. Weiter nordwärts in der Richtung nach Heppenheim im Loch kommen noch an verschiedenen Stellen Sandmassen vor, die beinahe bis zu den höchsten Punkten des Grobkalkes heraufgreifen. Die Ursache, dass man diese Bildung am unteren Bergesgehänge und auf der Sohle des Eppelsheimer Thales vermisst, mag sich wohl durch spätere Erosion erklären. Ein Beweis für die höchst unebene Oberfläche, auf welcher sich der Sand absetzte, ist der stete Wechsel in seiner Mächtigkeit, welche von 30 Fuss und darüber bis zu wenigen Fussen herabsinkt. In Mulden des Grobkalkes entwickelte sich die Bildung am mächtigsten. An flach abfallenden Sätteln heraufgreifend, nimmt sie allmählig an Mächtigkeit ab und verdrückt sich auf der Höhe der Sättel nicht selten ganz. Bei angestellten Nachgrabungen hatte ich Gelegenheit mich zu überzeugen, dass bei einer zu

wasserbildungen anzuschende, Grobkalkmassen über den älteren zu sprechen. Das niedrigere Niveau, dem Innern des Grobkalkgebirges fremdartige Schichtenfolgen, überfüllt mit Süsswasserthieren und Landschnecken, unterstützen diese Annahme.

Digitized by Google

beiden Seiten steil abfallenden in der sechsten Stunde oder von Osten nach Westen streichenden, sattelförmigen Erhöhung dicht am nördlichen Abfalle derselben der Sand sein Ausgehendes erreichte, in kurzer Entfernung desselben 3 bis 4′ mächtig war und in einer Entfernung von etwa 20 Schritten schon eine Mächtigkeit von 24′ hatte. Am südlichen Abhange desselben Sattels, der weniger steil als der nördliche erschien, war in gleicher Entfernung das Sandgebilde nur 12 bis 15′ mächtig. Dieser häufige Wechsel der Mächtigkeit hat auch eine sehr verschiedene Entwickelung der Bildung zur Folge. Obwohl die Zusammensetzung derselben im Allgemeinen einfach erscheint, so veranlasst doch mächtigeres Auftreten schon grössere Mannigfaltigkeit in der Folge der Lagen, während sie bei abnehmender Mächtigkeit mehr einförmig sich gestaltet.

An verschiedenen Stellen, wo das Sandsteingebilde in grösserer Mächtigkeit in Vertiefungen sich abgesetzt hatte, beobachtete man von unten herauf nachstehende Reihenfolge: (S. fig. 2 a Tab. VI.)

1) Unmittelbar auf dem Grobkalk ein graulichgrüner, ins Schmutzigweisse und Gelblichbraune nüancirender, zäher Thonmergel von sehr abwechselnder Mächtigkeit — im Mittel wohl 6 bis 7′. Er umschliesst hin und wieder Eisennieren und verhärteten Mergel als Concretionen durch die ganze Masse vereinzelt. Häufig sind dieselben in eine weisse, kalkig-thonige Substanz umgewandelt.

2) Gerölle von manigfaltiger Beschaffenheit, 2 bis 3′ mächtig. Die Geschiebe zum grösseren Theile in hohem Grade abgerundet, von der Grösse einer Wallnuss bis zum Umfange eines Cubicfusses. Die vom kleinsten Umfang vorherrschend, umschliessen mehr vereinzelt die grösseren und sind ausserdem noch mit Kies vermengt oder wechseln mit dünnen Kieslagen ab. Diess Geröllelager kann als geognostisches Repertorium für einen grossen Theil nachbarlicher und entfernterer älterer Gebirgsbildungen gelten. Eine Menge Rollstücke der verschiedensten Abkunft hat es aufzuweisen. Es wird nicht ohne Interesse seyn, eine gesammelte Reihenfolge derselben nach ihrer muthmasslichen Abkunft classificirt hier aufzuzählen:

a) Granit in verschiedenen Modificationen, grösstentheils in durch Zersetzung sehr angegriffenem Zustande. (Odenwald.)

b) Quarz chrystallinisch-körnig, weiss, zum Theil röthlich gefärbt (aus dem primitiven Gebirge des Odenwaldes hervortretende Quarzfelsen; Hohenstein, Borstein etc.)

c) Rothe Quarzporphyre, braunroth ins Blassrothe, Hell- und Gelblichgraue. (Einige Porphyre des Odenwaldes, besonders die von Weinheim und Schriessheim, Nahegegenden bei Kreuznach, Donnersberg.)

Digitized by Google

d) Quarzfels des älteren Thonschiefergebirges, schmutzigweiss, ins Graue und Rothbraune; bald dichte, homogene Quarzmasse, feinkörnig ins Splittrige, bald dem ellinisch-körnigen sich nähernd. Hundsrücken und Taunus.

e) Sandstein des östlich zwischen der Haardt und dem Hundsrücken auftretenden *Oldred;* rostbraun ins Braunrothe mit vielen Glimmerblättchen.

f) Eine Reihe von Modificationen des bunten Sandsteins, nach Farbe und Korn höchst verschieden (Odenwald Haardt).

g) Liassandstein mit Aviculasteinkernen. (Schwäbische Alp.) *)

h) Eine Reihe eigenthümlicher quarziger Gesteine mit vielen Paludinen und Lymneen (Süsswasserquarz). Es sind grösstentheils Hornsteine, die sich zuweilen dem Chalcedon nähern, mit ebenem, Theils flachmuscheligem Bruche, dunkelbraun ins Braunrothe, Gelbe und Graulichrothe sich verlaufend. (Aus der näheren Umgebung oder dem Gebiete des mittelrheinischen Tertiärgebirges nicht bekannt.)

Zu diesen Rollstücken von Felsgesteinen verschiedener Herkunft gesellen sich noch andere, grösstentheils untergeordneten Lagerstätten angehörende Mineralsubstanzen, der zerstörenden Gewalt des fortschaffenden Wassers am längsten Trotz bietende Quarze (unter welchen einige mit Bleiglanz Gangbildung nicht verkennen lassen), Hornstein, lydische Steine, Calcedon, Hornjaspis. Das primitive Vorkommen der beiden letzteren scheint in den west- und nordwestwärts zum Theil in ziemlicher Nähe auftretenden schwarzen Porphyren gesucht werden zu müssen. Auch in nördlicher Richtung tritt bei Dexheim ohnfern Oppenheim von mächtigen Hornjaspismassen begleiteter schwarzer Porphyr unter höchst denkwürdigen Verhältnissen hervor. Es darf wohl nicht auffallen, dass unter diesen Rollstücken keine, oder vielleicht nur wenige Grobkalke gefunden werden, indem es zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört, dass unter dem Materiale von Gerölleablagerungen von der Bildung, über welche sich dieselben absetzten, nur selten, oder doch die wenigsten Rollstücke sich vorfinden, wenn sie nicht etwa sehr beträchtliche Verbreitungsgebiete in der Gegend einnimmt, oder in einer Entfernung von dem Absatze vorkommt, in welcher das von ihr entnommene Material von den Fluthen ergriffen, fortgeführt und abge-

*) Es berechtigen solche Petrefacten wohl, diese Sandsteine für nichts anderes als für Lias zu halten. Ihr Erscheinen unter den Rollstöcken des Sandes befremdet, wenn man die weite Entfernung der am nächsten als bekannt vorkommenden Liassandsteine zwischen Stuttgart und Tübingen und an der schwäbischen Alp erwägt. Doch können sie, wenn man nicht etwa von näher gelegenen, gänzlich zerstörten Bildungen dieser Formation sie abzuleiten sich für geneigt fühlt, auch aus dem damals schon tief eingeschnittenen gewesenen Neckarthale dem grossen See des Rheinthales aus jenen Gegenden zugeführt worden seyn.

Digitized by Google

rundet werden konnte. Da der Grobkalk grösstentheils aus ungleich leichter zerstörbaren Gesteinen zusammengesetzt ist, als die Felsarten der Rollstücke, so lässt sich auch unterstellen, dass seine Bruchstücke den zerstörenden Gewalten schneller unterlagen.

Durch einen Theil der Gerölle verbreitet sich Eisenoxydhydrat und verbindet dasselbe oft zu einem ungemein festen Conglomerat. Häufig ist dasselbe in so beträchtlicher Anhäufung vorhanden, dass es beinahe die Hälfte des Volumens der Geröllemasse einnimmt. Es gestaltet sich alsdann zwischen den Rollstücken in einer Menge von Geoden von der Grösse einer Wallnuss bis zu einer starken Mannsfaust und darüber. Das Innere ihrer Theils aus dichtem, Theils aus faserigem Brauneisenstein bestehenden Rinde ist bald mit Letten, bald mit fest verkittetem Sande überkleidet. Da wo Sand und Kies sich mit dem Gerölle vermengen, umschliessen sie die grösseren Rollstücke als ein durch Eisenoxydhydrat in hohem Grade fest verkittetes Conglutinat.

3) Dem Gerölle folgt 7 bis 9′ mächtiger grober Kies in seinem unteren Theile hin und wieder noch viel Eisenoxydhydrat enthaltend, oder wenigstens durch dasselbe gefärbt; oben grau von Farbe und von etwas feinerem Korne, und zuweilen von kalkigen Mergelstreifen durchzogen. Rollstücke von grösserem Umfang sieht man oft in dieser Lage noch vereinzelt.

4) Graulich weisser, feiner Kies, 3 bis 4′ mächtig.

5) Feiner, weisser, auch gelblich- und graulichweisser Quarzsand, an verschiedenen Stellen mit schmalen Streifen von Gerölle und sandigem Lehm. 8 bis 9′ mächtig.

6) Mit Mergelstreifen durchzogener sandiger Lehm 2′.

Die ganze Folge wird bedeckt durch 12 bis 14′ mächtiges Lehm- (Diluvial-) Land, dessen unteren Massen ein nur wenige Zolle mächtiges Lager von Grobkalkgerölle sich anschliesst.

Wie oben erwähnt erleidet diese Folge je nach den verschiedenen Gradationen der Mächtigkeit des Sandgebildes Modificationen. Der Durchschnitt auf Tab. VI. fig. 2 b erläutert ein Beispiel, wo bei geringerer Mächtigkeit die Geröllelage um mehrere Schuhe mächtiger, als in dem eben entwickelten Profile erscheint, dagegen die über ihr befindlichen Kies- und Sandmassen ungleich weniger ausgebildet sich darstellen. Zuweilen, zumal da, wo die ganze Bildung nur 12 bis 14′ mächtig auftritt, wird das eisenreiche Gerölle nur von einer 6 bis 8′ mächtigen gelben, ebenwohl mit Eisen stark durchdrungenen Kieslage bedeckt. Auch wechseln ganz dünne Kieslagen mit dem Gerölle, oder vermengen sich mit demselben und werden in diesem Falle durch eine wohl über 8′ mächtige Lage weissen feinkörnigen Sandes überdeckt (Tab. VI. fig. 4.) Zuweilen, doch in den seltensten Fällen fehlt das mitunter auch kaum 1′ Mächtigkeit besitzende Gerölle ganz und Kies, oder Sand

Digitized by Google

liegen über dem Mergelthon oder — doch auch selten — unmittelbar über Grobkalk. Diese Fälle werden nur entweder in der Nähe des Ausgehenden, oder da, wo sattelförmige Grobkalkerhöhungen das Sandgebilde beinahe verdrücken, beobachtet. Es ergiebt sich daraus, wie ganz naturgemäss das schwerere Material sich mehr in den Vertiefungen absetzte. Nur eine Stelle wurde uns bekannt, wo der Mergelthon in Bezug auf seine sonst constante Stellung unter dem Geröllelager, sich abweichend verhielt. Er zeigte sich hier nämlich, wie wir uns durch weitere Entblössung überzeugten, in ganz isolirter Masse über dem feinkörnigen Sand (Tab. VI. fig. 4). Das Ungleichförmige der Auflagerungsfläche, die unmittelbare Nähe von Verwerfungsklüften machen es nicht ganz unwahrscheinlich, dass diese Mergelthonmasse durch Einfluss der letzteren ihrer ursprünglichen Lagerstätte entrückt und über den Sand hingeschoben wurde.

Von besonderem Interesse sind eine Menge das knochenführende Sandgebilde bei Eppelsheim durchsetzende Verwerfungen. Die Verwerfungsklüfte dringen zum Theil aus dem Grobkalk herauf in die Schichten des Sandes ein und haben kleinere oder grössere Senkungen derselben zur Folge. Die stärkste, die wir im Liegenden einer solchen Kluft beobachteten, betrug beinahe 8′. Die meisten Sprünge messen nur 2 bis 3′ und häufig sieht man das Liegende nur ½′ oder fast gar nicht gesenkt. Auffallend und nicht ohne Wichtigkeit in Bezug auf die Altersbestimmung der tertiären Sandformation ist das Abschneiden dieser Verwerfungsklüfte zunächst dem aufliegenden Diluviallehm; auf ihn äussern sie nicht den mindesten Einfluss. Die meisten der kleineren Verwerfungen setzen nicht bis zum Grobkalk fort. Sie scheinen wohl ihre Entstehung denselben Erschütterungen zu verdanken, welche die in den Grobkalk niedersetzenden Sprünge bewirkten. Indem der Sand durch einen grossen Theil seiner Masse davon ergriffen wurde, ergaben sich dadurch jene kleineren nur auf ihn sich beschränkende Senkungen. Zur Entwerfung eines Bildes dieser Verhältnisse wählten wir einen durch die Entblössung der Geröllelagen vor Augen gestellten Durchschnitt, in welchem der in den nachfolgenden Blättern durch Herrn Dr. Kaup beschriebene colossale Kopf des *Dinotherium giganteum* aufgefunden wurde (Tab. VI. fig. 4). Man sieht hier die Geröllemassen durch mehrere nur um etwa 4′ von einander entfernte Verwerfungsklüfte zweimal gesenkt bis zu einer Tiefe von 7′. Im Liegenden der zum zweiten Male verwerfenden Kluft, ruht die am Tiefsten gesenkte Geröllemasse mit dem Kopfe, der in einer Tiefe von 18′ unter der Oberfläche des Bodens entblösst wurde. Durch einen dritten kleineren Sprung sind zuglich die im Sand befindlichen weissen Mergelstreifen verworfen.

Zuweilen treffen grössere Knochenreste gerade mit solchen Sprüngen zusammen; sie sind dann mehr oder weniger beschädigt, ja sogar in der Richtung der Verwerfungslinie in der Art getrennt, dass der abgebrochene Theil mit dem Liegenden

Digitized by Google

sich herabsenkte. Fig. 3 auf Tab. VI. stellt eine solche Verwerfung dar, durch die ein Unterkiefer von *Mastodon* fast in der Mitte zerbrochen wurde. Der hintere Theil blieb im Hangenden zurück, während der vordere mit dem diesem Thiere eigenthümlichen langen Schnabel um mehrere Fuss mit dem Liegenden niedersank. Ein anderes Beispiel beobachteten wir, wo ein halber Unterkiefer desselben Thieres von einer Verwerfungskluft zwischen den beiden Zähnen getroffen, so zerbrach, dass das Aeussere der nur um weniges verrückten hinteren Knochenmasse des Kiefers zertrümmerte, das Innere derselben aber noch zusammenhing, so dass sich das ganze Stück noch ziemlich gut conservirte. Dabei war der hintere Zahn um 1½″ zur Seite geschoben.

Bei weitem die Mehrzahl der Knochenreste findet sich im Gerölle und es sind besonders die grösseren und schwereren Fragmente, die fast nur auf diese Lage beschränkt vorkommen. In den Kies- und Sandmassen gehören grössere Knochen zu den Seltenheiten und die darin vorkommenden leichteren sind schon sehr vereinzelt. Im Mergelthon finden sie sich auch nur sparsam; aber die Knochen von grösserem Umfange ruhen gewöhnlich mit ihrer unteren Fläche auf demselben und reichen auch zuweilen von 1″ bis ½′ und darüber in seine Masse hinab. So war der mit seinem Schädel nach unten gekehrte *Dinotheriumkopf* auf dieser Seite zum Theil in Mergelthon eingehüllt. Hieraus würde man wohl folgern, dass ein Theil der schweren Knochen während der Bildung des Letzteren sich schon mit absetzte; doch dürfte es wahrscheinlicher seyn, dass Massen von 1 bis 5 Centner Schwere, die mit dem Gerölle herbeigeführt nach dem Gesetz der Gravitation zuerst niedersanken, und mit ihrem nach unten gekehrten Theile in Folge des Drucks ihrer eigenen Schwere sich in den noch weichen Schlamm des Mergelthons einsenkten. Oft sind die Knochen im Gerölle, wie im Sand von einer dünnen Thon- oder Kalkrinde umgeben und in diesem Falle stets besser conservirt. Es mögen die Kalk- und Thontheilchen entweder schon während der Fortschaffung durch das Wasser sich um die Knochen herum angesetzt, oder als sie schon abgesetzt waren, dieselben umgeben haben, so scheint in beiden Fällen ein chemisches Anziehungsvermögen dabei besonders thätig gewesen zu seyn; denn die schweren Gesteinsrollstücke sieht man nie in eine ähnliche Thon- oder Kalkmergelrinde eingehüllt. Eine auffallende Erscheinung ist hierbei das Verdrängen dieser Rinde durch das Eisenoxydhydrat. In je grösserer Menge sich dasselbe einfindet im Sand oder Gerölle, desto mehr die thonigen Concretionen um die Knochen verschwinden. Die Knochenrollstücke und Fragmente im eisenreichen Gerölle sind ganz davon befreit, aber auch am wenigsten conservirt. Hier finden sich auch die meisten Knochen als vollkommene Rollstücke. Reste, an welchen noch ursprünglich organische Formen erkennbar, gehören darin zu den Seltenheiten und sie werden dann gewöhnlich von den mit Eisen überfüllten Conglomeraten so fest umschlossen, dass sie mit der grössten Behutsamkeit

Digitized by Google

nur in Stücken herausgearbeitet werden können. Die Masse der Knochen ist in solchen Schichten gewöhnlich consistenter und fester, ihre Formen aber in den weniger eisenhaltigen besser erhalten.

Unverbürgte Mittheilungen verschiedener bei früheren Nachgrabungen beschäftigt gewesener Arbeiter scheinen zu bestätigen, dass ein grosser Theil der Knochen mit ihrer Längenachse in der Richtung aus SO. nach NW. niedergelegt sind, ein anderer aber die verschiedensten Lagen einnimmt. Unter den von uns aufgefundenen lagen die Mehrzahl, zumal verschiedene Kopftheile, in einer von jener ersten Richtung wenig abweichenden, ebenso auch der Kopf des *Dinotheriums* mit dem ganz parallel seiner Längenachse dicht an seine Seite gedrängt gewesenen colossalen Oberbeinknochen. Nie wurde die Längenachse eines Knochenfragments von irgend einem Körpertheile in aufgerichteter, oder von der horizontalen beträchtlich abweichenden Lage gefunden. Die Kopffragmente sind alsdann in dieser horizontalen Lage meistentheils mit der Zahnseite nach oben gekehrt; nur ausnahmsweise sollen früher einige solcher Stücke mit der Gaumenfläche aufgelegen haben, bei Unterkiefern es jedoch häufiger vorgekommen seyn, dass sie auf der Seite lagen. So ruhte auch der *Dinotheriums*kopf auf dem Schädel und zeigte sich nach dieser Seite und im hintern Profile am schönsten erhalten. Die Schädelfläche, von der weichen Mergelthonmasse umschlossen, war sonach gegen das heftige Anprallen der Rollstücke geschützt.

Die Knochenreste kommen selten in grösserer Anzahl auf einer Stelle zusammen vor und zumal am wenigsten die grösseren, die im höchsten Grade vereinzelt erscheinen. Unansehnliche und für zoologische Bestimmungen ganz unbrauchbare Trümmer und Rollstücke gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen und finden sich sogar manchmal in Menge beisammen; dagegen lässt sich mit Sicherheit annehmen, dass, je schöner ein Stück erhalten und je grösser der zoologische Werth, desto seltener es auch gefunden wird. Ganz ausgezeichnete Exemplare gehören zu den grössten Seltenheiten. Während mehr als 20 Jahren wurde eine ansehnliche Fläche der beiden Feldgemarkungen von *Eppelsheim* und *Esselborn* durchschroten und es fanden sich nur sehr wenige in der Art vollkommen conservirte Knochentheile, wie man sie sich etwa bedingt, wenn sie als ausgezeichnete Prachtstücke im vollsten Wortsinne gelten sollen.

Unter den Körpertheilen der verschiedenen Thiere, zumal der colossalen (*Mastodon, Dinotherium, Acerotherium, Rhinoceros*) sind es besonders Kopfreste, zerbrochene Unterkieferstücke und Zahntheile, die am frequentesten vorkommen, und zwar in der Regel die Unterkieferstücke weit häufiger einigermaasen erhalten, als die des Oberkopfes. Vollkommen erhaltene Zähne, zumal mit Wurzel, finden sich höchst selten. Nach den Kopfknochen dürften wohl die der hinteren Oberbeine und

Digitized by Google

und vom Becken die häufigsten seyn. Zu den seltensten aber gehören unbezweifelt die des Rückgrats.

Werfen wir nun noch einen Blick auf die Bildungsweise des knochenführenden Sandes und die Stellung, welche er in der allgemeinen Reihenfolge tertiärer Formationen einnehmen dürfte, so wird vorerst das eigenthümliche Verbreitetseyn am Gehänge des flachen Beckens, zu welchem sich das Seebachthal bei Eppelsheim gestaltet, unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen. Wir fanden uns bereits oben aus den Erscheinungen, welche die Oberflächenbeschaffenheit des Grobkalks am Mittelrhein, so wie die gleichförmige Folge der jüngsten Schichtenreihe dieser Bildung und des knochenführenden Sandes bei Oppenheim bieten, zu der Folgerung veranlasst, dass die Oberfläche der unteren Massen der oberen Grobkalkabtheilung schon beträchtlichen Veränderungen ausgesetzt war, während sich am Rande des Tertiärbeckens die obere Schichtenfolge noch entwickelte. So war denn auch der ursprüngliche Boden jenes älteren compackten Grobkalkes bei Eppelsheim in eine ganz andere umgestaltet, als der Absatz des Sandes erfolgte. Entweder er kam mit der äusseren Beschaffenheit des jetzigen fast schon überein, oder das Thal war weniger tief ausgehölt. Mit Sicherheit aber ist anzunehmen, dass es zu jener Zeit gegen den grossen See des Rheinthales, bei Gundersheim geöffnet war und dadurch das Hereintreiben des grösseren Theiles von Gerölle und des Sandes aus ihm in dieses kleine abgesonderte Becken bedeutend erleichtert wurde.

Man würde dasselbe damals wohl auch mit einer tief ins Innere des Landes sich zurückziehenden Bucht haben vergleichen können, die gegen den See hin sich verengte, rückwärts aber sich erweiterte. Da wo ihre Gestade sich bei Gundersheim gegen den grossen See öffneten, muss eine heftige Brandung statt gefunden haben, oder noch wahrscheinlicher hatte gegen die Mündung der Bucht eine starke Strömung ihre Richtung hingenommen und trieb das Gerölle und den Sand nebst den Knochenresten durch den eingeengten Theil derselben bis in die beckenförmige Erweiterung. Dort liess die Kraft der Strömung nach, das Wasser wurde ruhiger und verschaffte dadurch dem hereingetriebenen Materiale Gelegenheit zum Absatz. Dass dieser nicht plötzlich erfolgte, sondern eine gewisse Zeit zur Vollendung der ganzen Bildung erfordert wurde, ergiebt sich aus der ziemlich gleichförmigen Folge ihrer Hauptlagen, und aus einem gewissen Grade von Gesetzmässigkeit ihrer Entwickelung überhaupt. Jedenfalls aber muss die bewegende Kraft des Wassers, die Gerölle und zumal Knochenmassen von so beträchtlichem Umfange herbeiführte, sehr bedeutend gewesen seyn. Da in der Mitte des Beckens kein Sand und Gerölle sich vorfindet, so ist entweder anzunehmen, dass die heftige Wasserbewegung sich bis dahin fortpflanzte, und jenes nach den beiden Seiten hinwarf, wo es sich aus den ruhig gewordenen Fluthen absetzte; oder es wurde

Digitized by Google

auch das ganze Becken durch die Bildung erfüllt, jedoch, wie wir oben schon andeuteten, die Mitte desselben, oder der jetzige Thalgrund durch spätere Erosion wieder davon befreit. Die Richtung aus S.O. nach N.W. haben mit dem Thale viele Knochenstücke ihrer Längenlage nach gemein. Ferner stammen eine Menge der nachgewiesenen Rollstücke vom Gebirgsabhange des Odenwaldes, Schwarzwaldes und der Haardt ab, welche wohl nur aus dem damaligen grossen Wasserbecken des Rheins hierher gekommen seyn können. Da nun nach N.W. hin das Gebirge ziemlich geschlossen ist, oder wenigstens eine sich mit dem kleinen Becken verbindende Wasserströmung das nach dieser Seite hin höher ansteigende Grobkalkplateau hätte überschreiten müssen, so gewinnt die Ansicht, nach welcher das Hereinströmen der Gerölle und Sandmassen in S.O. Richtung statt fand, durch diese Erscheinungen bedeutend an Haltbarkeit, obwohl auch Zuflüsse von anderen Richtungen her gerade nicht unbedingt in Abrede zu stellen sind; denn unter den Rollstücken finden sich z. B. einige, die von ganz nahe in östlicher Richtung verbreiteten Felsmassen sicherlich abstammen. Doch liesse sich auch annehmen, dass dieselben zuerst auf verschiedenen Umwegen durch die damals schon zum grösseren Theile mit dem Süsswassersee des Rheinbeckens in Verbindung gestandenen kleineren Seitenthäler demselben zugeführt werden konnten. Auf demselben Wege sind wohl auch die so frequent vorkommenden von Felsarten des älteren Schiefergebirges des Taunus und Hundsrückens abstammenden Rollsteine dahin gekommen. Ueberhaupt dürfte bei weitem der grössere Theil dieser Gerölle, so mannigfach auch die älteren Gebirgsbildungen der nachbarlichen Umgebung darin repräsentirt sind, nicht auf directem Wege zu dieser Lagerstätte gelangt seyn. Die Bruchstücke wurden durch Thäler in den grossen Süsswassersee des Rheins gebracht und, nachdem sie in diesem durch heftige Wasserbewegung abgerollt, in den Buchten oder an Stellen, wo das Wasser zur Ruhe kam, niedergelegt.

Versuchen wir zur Erklärung der Bildung solcher mechanischer Absätze Catastrophen zu Hülfe zu nehmen, bei welchen grössere, ihre Entstehung wohl noch mehr begünstigende Umwälzungen thätig waren, so wird damit auch der Untergang einer zahlreichen urweltlichen Quadrupedenwelt in einen consequenteren Zusammenhang zu bringen seyn. Die grossartigsten Veränderungen, welche sich auf unserer Erdoberfläche zutrugen, wurden durch die Erhebung der Gebirgsketten bewirkt, welche sich in verschiedenen Zeitscheiden während der Ausbildung der neptunischen Formationen wiederholte. Bekannt sind die geistreichen Combinationen *Elie de Beaumonts* *)

*) Annales des sciences nat. T. 18 pag. 5 und T. 19 pag. 1; deutsch in *Pogendorfs* Annal. B. XVIII. S. 19. und B. XXV. S. 1.

Digitized by Google

in Folge welcher derselbe zwölf Hebungssysteme von verschiedenem Alter in die Reihenfolge neptunischer Bildungen einführte. Die in der Nähe des mittelrheinischen Tertiärgebietes auftretenden Hauptgebirgszüge gehören Aufrichtungen älterer Erhebungssysteme an; *Taunus* und *Hunderück* dem ersten oder ältesten, *Odenwald, Haardt* etc. dem fünften oder dem *System des Rheins*, durch welche nach *Beaumont* die Schichten des bunten Sandsteines in ihren ursprünglichen Niveauverhältnissen verändert wurden. Diese hatten natürlich keinen Einfluss auf das viel später sich ausbildende Tertiärgebirge. Aber es lassen sich in Deutschland Gebirgserschütterungen und Emportreibungen nachweisen, welche einer unmittelbar nach der Ausbildung des älteren Tertiärgebirges (Braunkohlengebirge und der grösste Theil des Grobkalkes) eingetretenen Epoche angehören. Sie hängen zusammen mit dem Erscheinen eines grossen Theils der Basalte, welche im mittleren Theil von Westdeutschland in mächtigen und weitverbreiteten Massen erscheinen. Diese Erhebungen, welche in ihrer gemeinsamen Hauptrichtung grade nichts Constantes oder Gleichförmiges andeuten, indem sie zu sehr isolirt aufgebrochen sind, werden sich *Beaumonts* System von *Corsica* und *Sardinien* dem zehnten Systeme in der Altersfolge einreihen lassen, dem auch ein Theil der vulcanischen Masse in der *Auvergne* angehört. Aber auch in Süddeutschland zeigen sich die Wirkungen dieses Systems; das Aufsteigen der vulcanischen Bildungen des *Kaiserstuhls*, des *Högaus*, der versteckt-isolirten Basalte der *schwäbischen Alp* fällt damit zusammen, und die vom Herrn Grafen *Mandelslohe* *) ausgesprochene Ansicht über die Erhebung der ganzen Alpkette durch Basalt kann nicht fester begründet seyn, als durch im Gebiet derselben nachgewiesene Thatsachen. Diese Emporhebung dürfte zumal, wenn sie — wie aus den Beobachtungen des Herrn *Thurmann* hervorzugehen scheint — in directem Zusammenhange steht mit der Aufrichtung der Jurakette, in Deutsch-

*) Geognostische Profile der schwäbischen Alp. In dieser verdienstvollen mit so vieler Sorgfalt ausgeführten Arbeit sagt der Herr Verf. auf S. 3: „Unverkennbar haben basaltische Massen die ganze Alpkette gehoben. Wir sehen die Basalte bei Hohentwiel am Wartenberg, Höweneck und an andern Punkten des Högaus und seiner Umgebung in den grössten Massen hervortreten, die Erhebung scheint deshalb dort auch das höchste und bei Nördlingen das niedrigste Niveau erreicht zu haben. Ehe jene Erhebung eintrat, scheint dieses Land, wo nicht ganz, doch zum Theil von Wasser bedeckt gewesen zu seyn. Als aber dieselben im Süden und Südwest plötzlich und mit grosser Gewalt auftrat, wurden die abfliessenden Wasser von dem bereits gegenüberstehenden Schwarzwaldgebirge zurückgeworfen und stürzten nach Nord und Nordost. Diese Strömung muss zwar nur temporär, jedoch ausserordentlich heftig gewesen seyn; sie bespülte die Nordwestseite der Alpenkette und vermehrte noch hierdurch die bei der Erhebung schon entstandenen zahlreichen Zerreissungen und Einschnitte.

Digitized by Google

land als die grossartigste mit den Wirkungen dieses Systems verknüpfte Erscheinung zu betrachten seyn. Sie sowohl, als wie die vielen basaltischen Erhebungen im Norden, mussten auf während, oder kurz nach denselben in Westdeutschland entstandenen sedimentären Bildungen den entschiedensten Einfluss ausüben. Die Wasser, welche die gehobenen Flächen vorher bedeckten, wurden verdrängt und zwar von den Emporhebungen im Süden nach Norden, von denen des Nordens aber theilweise nach Süden. Eine unausbleibliche Folge dieses Verdrängens der Gewässer von zwei Seiten her gegen die Mitte durch aufsteigende mächtige Dämme, musste nicht allein Niveauerhöhung und theilweise Aufstauung, sondern auch eine wilde, alles mit sich fortreissende Bewegung jener seyn. Diesen Ereignissen diente vorzugsweise das tertiäre Becken des Rheines zum Schauplatz und es mögen besonders die von der schwäbischen Alp hergedrängten Wasser in heftigen Fluthen gegen dasselbe angeströmt seyn. Durch sie wurde ein Theil der damaligen Quadrupedenwelt, besonders die in, den Ueberschwemmungen ausgesetzten, Niederungen und am Gestade lebenden colossalen Thiere ergriffen und mit fortgeführt. Ihre Körper oder Skelette wurden gleich den losgearbeiteten Felsstücken grösstentheils zertrümmert durch die zerstörende Gewalt des Wassers. Wo dasselbe wieder zur Ruhe kam, setzten sie sich mit den Gesteinsrollstücken und dem Sande ab. Wenn hierbei einzelne Knochentheile sich in ihren ursprünglichen Formen noch erhielten, so muss es besonders günstigen Umständen zugeschrieben werden. Sie wurden weniger weit fortgeführt, oder in minderem Grade durch heftiges Anprallen erschüttert, als die meisten andern, welche man in viel zertheilten Trümmern und Rollstücken vorfindet.

Die über dem Grobkalk abgelagerten mechanischen Trümmerbildungen von Gerölle und Sand entsprechen ganz dem Charakter einer von so aufregenden Catastrophen herbeigeführten Regeneration. Nur sollte man eine grössere Mächtigkeit und Verbreitung derselben zu erwarten berechtigt seyn, als sie bis jetzt beobachtet wurde. Es ist jedoch kaum zu bezweifeln, dass die ursprüngliche Ausdehnung nicht ungleich beträchtlicher war und ein grosser Theil dieser Bildungen durch spätere Ereignisee, ähnlich den bei ihrer Erzeugung wirkenden, wieder fortgerissen wurde.

Eine Vergleichung der in den kleinen Verbreitungsgebieten des knochenführenden oberen Sandgebildes beobachteten Erscheinungen mit der Beschaffenheit der rheinischen Diluvialbildungen ergiebt Resultate, welche nichts weniger als eine Zusammenstellung beider gestatten. Das Diluvium des Rheinthales besteht grösstentheils aus einem feinsandigen, hin und wieder kalkigen Lehmland, unter dem Ausdruck Lös allenthalben bekannt. Selten hat es mächtige reinere Sandablagerungen

Digitized by Google

und an Eisen reiche Gerölle aufzuweisen; auch finden sich darin keine in geschlossenen Bänken auftretende Sandsteine, wie zumal bei *Guntersbum* im knochenführenden tertiären Sande sie vorkommen. Während dieser beinahe bis zu den höchsten Punkten des Grobkalkes hinaufgeht und zum Theil die Plateaus desselben überdeckt, erscheinen die eigentlichen Diluvialbildungen auf tiefere Niveaus beschränkt. Tritt der Sand nicht sehr hoch am Grobkalkgebirge auf, so ist er grösstentheils durch Lehmland bedeckt, für dessen viel spätere Entstehung die oben angeführte scharfe Lagerungsgrenze schon entscheidend spricht. Den sprechendsten Beweis, dass dieselben ungleich später sich absetzten, als jener, liefern auch noch die ihn durchsetzenden zunächst der Auflagerungsfläche des Diluviallehms scharf abschneidende Verwerfungsspalten. Eine der wichtigsten Thatsachen ist jedoch das Uebergehen des Grobkalkes in den ihm gleichförmig folgenden Sand bei Oppenheim. Dieser Uebergang und das allmählige Hervortreten einer Süsswasserbildung aus dem Grobkalk ist dort auffallend genug, um nicht das tertiäre Sandgebilde dem Grobkalk in der Bildung unmittelbar folgen zu lassen. Man dürfte sich sogar fast für berechtigt achten, gleich wie man neuerdings den Süsswassergyps der Pariser Tertiärfolge nicht abgeneigt ist, dem Grobkalk einzureihen,*) dieser Formation auch jenes über ihr ruhende mittelrheinische Sandgebilde beizuzählen. Dieses wäre nicht zu weit gegangen, wenn man ferner noch beachtet, wie in den oberen Grobkalkmassen von Oppenheim allmählich die Seeconchilien durch *Paludinen* und *Cyris faba* verdrängt werden und diese Süsswasserconchilien zumal in grosser Häufigkeit die Mergel erfüllen sieht, welche sich in das Sandgebilde verlieren. Auffallend sind ferner die rücksichtlich der fossilen Knochenreste zwischen dem letzteren und dem Diluvium sich ergebenden Anomalien. Die in diesem begrabenen Elephanten-, Ochsenreste etc. fanden sich nie in jenem, während umgekehrt eine Menge dem tertiären Sande eigenthümlicher Thierspecies, wie von *Mastodon, Dinotherium, Rhinoceros, Acerotherium etc.* nie im Lös aufgefunden wurden. Alle diese Verhältnisse geben hinlängliche Veranlassung, die bisher ausgesprochene Meinung verschiedener Geologen, welche dieses Sandgebilde der Diluvialzeit einreihen, nicht zu billigen, sondern in ihm vielmehr eine dem Grobkalk unmittelbar folgende Süsswasserbildung zu erblicken, die wohl dem *Pariser Gypse* als geognostisches Aequivalent an die Seite gestellt werden dürfte.

Um Verwechselung des oberen tertiären Sandes mit einer am Mittelrhein vorkommenden unteren tertiären Sand- und Conglomeratbildung (untere Abtheilung des Grobkalkes) zu vermeiden, dürfen wir um so weniger hier die Bemerkung umgehen, dass eben so wenig Grund vorhanden ist, ihn mit diesem, als

*) *Stromberck* in Karstens Archiv Bd. III. S. 117.

Digitized by Google

wie mit Diluvialbildungen zu parallelisiren, als neuerdings dieser untere Sand des Grobkalks für Muschelsand, eine sonst für neuer als Grobkalk geltende Bildung, angesehen wurde. Diese hauptsächlich zwischen Alzei und Kreuznach längs der Grenze des *Oldredsandstone* und der Porphyre der Nahegegenden isolirt verbreiteten Sandbildungen wurden früher durch die Herren *v. Oeynhausen* und *v. Dechen* *) schon für älter als die übrigen Grobkalkablagerungen am Mittelrhein gehalten. Wir haben Grund genug, dieser Ansicht vollkommen beizupflichten. Alle äusseren Verhältnisse, zumal das Vorkommen grösstentheils am Ausgehenden des Grobkalkes, deuten auf ein Hervortreten unter demselben hin. Zwischen Alzei und Erbesbüdesheim erleidet das Einschiessen unter einem tuffartigen Grobkalk kaum Zweifel. Viele Conchilien dieser kalkigen Sandbildungen kommen mit, die mittlere Abtheilung des Pariser Grobkalkes bezeichnenden, die des eigentlichen (oberen) rheinischen Grobkalkes aber mit solchen aus der oberen Pariser Abtheilung überein. Der obere tertiäre Sand enthält keine Muscheln, am wenigsten wohl Seeconchilien. **) Auch die wenigen Quadrupedenreste, welche im Muschelsande von Alzei aufgefunden sind, können kaum Anlass bieten zu Vergleichungen zwischen beiden Bildungen, oder gar zur Einreihung derselben in ein und dasselbe Formationsalter, und diess um so weniger, da einige dieser Reste Species angehören, die sich im Sande von Eppelsheim bis jetzt nicht vorfanden. Eine Menge anderer, zumal bei Weinheim so häufig vorkommender Knochen des älteren Sandes, die lange für Quadrupedenreste gehalten wurden, sind sicherlich theils von *Cetaceen* oder von *Haifischen;* denn es finden sich fast nichts als Rippen und Rückenwirbel. Solche Vorkommnisse sind dem oberen knochenführenden Sande, als einer Süsswasserbildung, denn auch durchaus fremd. Ebenso entdeckte man darin noch keine Spur von *Squaluszähnen*, die den Alzeier und Weinheimer muschelführenden Sand in so grosser Menge begleiten. Hiernach unterliegt eine Zusammenstellung des letzteren mit über dem Grobkalk ruhenden Ablagerungen viefen Schwierigkeiten, und es wären etwa nur noch die Lagerungsbeziehungen des muschelreichen Sandes am Ostrande des tertiären Beckens zum oberen Grobkalk näher zu constatiren, um die aus den angeführten Erscheinungen abstrahirte Altersverschiedenheit zwischen ihm und dem oberen knochenführenden Sande unwiderlegbar zu begründen.

Auf Tab. V. versuchten wir aus dem Ergebnisse einer Reihe locale Beobach-

*) Geognostische Umrisse der Rheinländer B. II. S. 366 und 371.

**) Einige vom Herrn Dr. Kaup im Eppelsheimer Sande aufgefundene Austernschalen dürften, da es die einzigen bis jetzt bekannten sind, als demselben eigenthümlich noch sehr in Zweifel gezogen, sondern vielmehr als auf secundärer Lagerstätte befindlich anzusehen seyn.

Digitized by Google

tungen ein Bild über die ganze Folge tertiärer Ablagerungen am Mittelrhein zu combiniren. Es war als Beilage zu einer erschöpfenderen Arbeit bestimmt; wir fügen es jedoch hier an, um eine Uebersicht über das Vorkommen der fossilen Vierfüsserreste zu geben und damit das Erscheinen derselben in drei verschiedenen Perioden nachzuweisen. Die Untersuchungen des Herrn *Dr. Kaup* ergeben für jede derselben sowohl specifische als wie generische Verschiedenheiten. Die erste oder älteste Periode — aus welcher übrigens nur wenige Species bekannt wurden — ausgenommen, sehen wir bei weitem die grössere Anzahl von Quadrupeden auf reine Süsswasserbildungen beschränkt. Ausserdem beurkunden die knochenführenden Formationen grösstentheils einen stürmischen Charakter in ihrer Bildung mit dem sich, wie oben angedeutet, der Untergang einer grossen Menge von Quadrupeden folgerecht verknüpfen lässt.

Die unterste Tertiärformation, der plastische Thon ist, wie auch wohl in den meisten anderen Tertiärbecken, frei von Vierfüssern. Entweder sie waren vor, oder während ihrer Entwickelung noch nicht geschaffen, oder es fanden nach dem ruhigen Süsswassersee, aus welchem sich dieselbe absetzte, keine heftige Strömungen statt, durch die solche Reste ihm hätten zugeführt werden können. Zuerst mit den kalkigen Sand und Conglomeratbildungen des unteren Grobkalkes beginnen sie. Diese, wie es scheint, nur am Ostrande des Beckens in geringer Verbreitung vorkommenden Ablagerungen scheinen einem von Osten her erfolgten Durchbruch des, das Süsswasserbecken einschliessenden, Gebirgsdammes ihre Entstehung zu verdanken. Durch ihn wurden Meereswasser zugeführt und das ganze Becken nach und nach gesalzen. Beim ersten heftigen Eindrange setzten sich Conglomerat- und Sandbildungen am Rande hin ab, während in der Mitte des Beckens die schlammigen Absätze des plastischen Thons noch fortdauerten, aber nun sich mit Kalk vermischten und, nachdem das Wasser ruhiger geworden war, nach und nach auch Seemuscheln aufnahmen. Am Gestade des früheren Süsswassersees, welchen das schnelle Eindringen des Seewassers plötzlich zu beträchtlicher Höhe anschwellte, wurde ein Theil der vielleicht zuerst in diesen Gegenden lebenden Vierfüsser von der Ueberschwemmung überrascht, mit grossen Seethieren (*Cetaceen, Haifischen* etc.), welche der stürmischen Gewalt der durchbrechenden Wasser mit unterlagen, fortgeführt und ihre Reste mit Sand und Gerölle wieder abgesetzt.

Die rein marinischen Ablagerungen der nachfolgenden, grösstentheils compacten Grobkalkbildungen, unter ungestörter Entwickelung aus dem nun ruhig gewordenen salzigen See sich niederschlagend, sind frei von Quadrupeden- und Landthierresten überhaupt. Zuerst in den oberen Grobkalkschichten, in welchen sich eine grosse Menge Thon mit dem Kalk wieder anfängt zu verbinden und den häufigen Wechsel mit Mergelmassen bedingt, finden sich mit dem Ueberhandnehmen der

Digitized by Google

Süsswasserconchilien auch wieder Reste von Quadrupeden ein und bezeichnen den Anfang einer zweiten Periode ihres Auftretens. In den festen und mergeligen Grobkalkbildungen erscheinen sie meistens nur vereinzelt und mögen durch in das Becken mündende Flusswasser demselben zugeführt worden seyn. Aber mit dem veränderten Charakter der nachfolgenden Sand- und Geröllebildungen finden sich die Quadrupedenknochen auch plötzlich in überraschender Frequenz ein. Ein grosser Theil, oder wohl beinahe die ganze dieser Periode angehörige Quadrupedenwelt, gieng unter durch Catastrophen, deren wir bereits oben gedachten.

In der Gebirgsbildung trat nun, nachdem nach jener wilden Aufregung die Gewässer in tiefere Räume sich wieder zurückgezogen hatten, ein geraumer Stillstand ein. Er wurde durch neue Wasserbewegungen unterbrochen, die, obwohl durch ähnliche Ursachen erregt, in ihren Bildungen in einem grossen Theile des Rheinthals bei weitem in dem hohen Grad nicht das Gepräge stürmischer Aufregung tragen, als die am Ende der vorhergehenden Periode eingetretene. Die Wasser überragten damals um Weniges das Niveau, bis zu welchem man jetzt jenen kalkig-sandigen Schlamm (Diluviallehm), den sie absetzten, allenthalben am Gehänge des älteren Gebirges heraufsteigen sieht. Während jener Epoche der Ruhe zwischen der Tertiär- und Diluvialzeit hatte sich wieder eine neue Quadrupedenwelt erzeugt, doch einfacher in ihren Formen als die frühere. Ein Theil derselben wurde mit den Fluthen des Diluviums ergriffen, und mit seinen Absätzen begraben. Sie bezeichnen darin eine dritte von der vorangegangenen getrennte Periode in der Entwickelung vorweltlicher Quadrupeden. Die grössere Mannigfaltigkeit jener Thierwelt der zweiten Periode, zumal colossaler Quadrupeden lässt ein Clima voraussetzen von ungleich höherem Temperaturgrad, als in der dritten Periode. Nicht allein heisse Climaten, sondern auch die Existenz so vieler Arten colossaler Pflanzenfresser bedingen einen hohen Grad vegetabilischer Erzeugungskraft. Es muss dessbalb befremden, wenn man kaum einige Spuren von Vegetabilien, die dycodiledonenartigen Gewächsen anzugehören scheinen, in dem Gerölle des oberen tertiären Sandgeblides entdeckt.

Digitized by Google

Nachtrag.

Der Aufsatz über die knochenführenden Bildungen am Mittelrheine war bereits gedruckt, als wir während wiederholtem Besuche dieser Gegenden zur Ueberzeugung gelangten, dass jene allgemeiner und wohl auch selbstständiger verbreitet sind, als wir es in Folge der Ergebnisse unserer früheren Beobachtungen zu vermuthen berechtigt waren.

Im Inneren des Grobkalkgebirges fanden wir am Abhange des *Kloppberges* gegen Ditttelsheim einen grünlichgrauen, sehr feinkörnigen kalkigen Sandstein mit vielen kleinen Glimmerblättchen, ganz mit dem Sandsteine am Rost bei Guntersblum übereinkommend. Von der Höhe des Berges herabsteigend, sieht man gleich unterhalb der *Kloppmauer* das Gestein hervortreten und verfolgt es nur auf kurze Erstreckung am Gehänge hin. Hohe Bedeckung durch Ackerkrumme gestattet nicht die Erlangung befriedigender Kenntniss über seine Verbreitung. Doch ist an kein Hervortreten unter dem Grobkalk zu denken, sondern es scheint sich die Bildung in einem schmalen Streifen am Abhange des Grobkalks abgesetzt zu haben; denn am Plateaurande, sowie am oberen Gehänge, sieht man am *Herrnberg*, *Kloppberg* und *Höllenberg* allenthalben dichten Grobkalk und am Fuss desselben tritt der plastische Mergelthon hervor.

Das Gebirge gestaltet sich in dieser Gegend zwischen *Dittelsheim*, *Hessloch*, *Dorndürkheim*, *Hillesheim* zu einer grossen Vertiefung, die nach *Odernheim* hin mit dem Selzbachthal sich verbindet, aber gegen das Rheinbecken fast ganz abgeschlossen erscheint. Uebersieht man sie vom Rande des Grobkalkplateaus zwischen Monzernheim und Dittelsheim, so sind die Formen eines abgeschlossenen kleinen Süsswasserbeckens unverkennbar.*) Es beginnt südwärts bei Monzernheim, ist bis Hessloch und Dittelseim noch stark eingeengt, erweitert sich aber beträchtlich über *Frettenheim*

*) Ungefähr in der Mitte und an der tiefsten Stelle desselben nordwärts *Frettenheim*, wird eine weitausgedehnte sumpfige Fläche jetzt noch *der See* genannt.

Digitized by Google

hinaus. Auf der Westseite fällt das Grobkalkgebirge, das hier auch eine beträchtlichere Höhe erreicht, plötzlich und steil herab, während das östliche Gehänge bei Hessloch und Dorntürkheim sich allmählich verflächt. Diesen Charakter tragen mehrere solcher kleinen Becken im Innern des Grobkalks. Es lässt sich hier mit Sicherheit voraussetzen, dass auf den Seiten der steileren Gehänge die stärkste und am zerstörendsten wirkende Wasserbewegung statt hatte. In der Gegend des *Steinbügels* bei *Monzernheim* bildet das Gebirge einen niedrigen Pass, welcher das Grobkalkplateau auf der Westseite dieses alten Sees, mit dem auf der Ostseite gegen den *Haag*, *Hauer* und *Geiersberg* sich erhebenden verbindet. Zunächst dieser Stelle dürfte wohl während der Bildungsepoche des oberen knochenführenden Sandes ein Ueberströmen vom grossen See des Rheinthales her statt gefunden haben, wenn man nicht etwa zur Annahme eines allgemeinen Ueberschreitens des Grobkalkplateaus durch die damaligen Fluthen seine Zuflucht nehmen wollte. In einem oder dem anderen Falle wurde vom Rheinthal her das Bildungsmaterial des knochenführenden Sandes diesen kleinen Becken im Inneren des Grobkalks zugeführt, und zwar je nachdem locale Verhältnisse das Einströmen begünstigten — in grösserer oder geringerer Quantität, wovon dann eine mehr oder weniger vollkommene Ausbildung, so wie auch die Ablagerung von Knochenresten abhieng. Sie wurden fast nur mit dem gröberen Materiale fortgeführt und es sind besonders die schwereren Knochenresten desshalb nur auf die Gerölleablagerungen beschränkt. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass diese Bildungen innerhalb der kleinen Süsswasserbecken — welche, wie aus den äusseren Gestaltverhältnissen des Gebirges sich ergiebt, unter sich grösstentheils in wechselseitiger Verbindung standen *) — noch häufig verbreitet vorkommen. Doch setzen die gerade an ihren tieferen Stellen oft vorkommenden mächtigen Lehmlandbedeckungen, so wie die üppigen Vegetationsverhältnisse, ihrer weiteren Verfolgung nicht leicht zu übersteigende Hindernisse entgegen. — Fast scheint es, als wolle der obere tertiäre Sand eine grössere Verbreitung im Diluvialgebiete des Rheinthals jenseits der Ostgrenze des Grobkalkes, als in seinem Inneren gewinnen. An verschiedenen Stellen sieht man hier unter Diluvialanschwemmungen sandige Bildungen hervortreten, welche über ihre geognostische Stellung keinen Zweifel übrig lassen. Wir gedenken hier nur etwas ausführlicher noch eines Vorkommens der Art bei *Pfeddersheim*.

Das niedrige Diluvialplateau zwischen der *Pfrimm* und dem *Fluthgraben*, bildet gegen das Thal des letzteren zunächst der Strasse von *Niederflörsheim* nach *Pfed-*

*) Ueber das Eigenthümliche dieser kleineren Süsswasserseen überhaupt werde ich an einem andern Orte Gelegenheit finden mich ausführlicher zu verbreiten.

Digitized by Google

dersheim ein niedriges, ziemlich steiles Gehänge vom *Kirschenberg* über den *Trappenberg* nach dem *Siebenrech* hin. Unter den etwa das obere Drittheil desselben einnehmenden Diluvialmassen kommt ein blendend weisser, feinkörniger Sand allenthalben zum Vorschein, jedoch unter wenig günstigen Entblössungen. Man verfolgt ihn auf dieser Seite über das Siebenrech hinaus. Unter ungleich ausgezeichneteren Verhältnissen sieht man ihn am jenseitigen Abfalle des Plateaus gegen das Pfrimmthal. Am linken Abhange eines kleinen ziemlich tief eingeschnittenen Seitenthälchens, welches gleich oberhalb Pfeddersheim mündet, wird durch eine das ganze Gehänge auf 60 bis 70 Schritte hin entblössende und tief unter die Thalsole getriebene Sand- und Kiessgrube ein überaus deutlicher und belehrender Durchschnitt gegeben. Von oben nach unten beobachtet man folgenden Schichtenwechsel:

	Mächtigkeit. Fuss.	Zoll.
1) Diluviallehm	6—7	—
2) Diluvialgerölle	7—8	—
3) Schmutzigweisser Sand	3	—
4) Durch Eisen gefärbter gelber Sand	1	—
5) Röthlichgrauer feinkörniger Sand	2	—
6) Weisser Kalkmergel	—	3
7) Feinkörniger weisser Sand	—	5
8) Bald gelblichweisser, bald schmutzigweisser Sand mit Kiess und Streifen von kleinkörnigem Gerölle, worunter häufig Grobkalkgeschiebe. In kleinen Streifen ist dieser Sand durch eine erdigmetallische Substanz (Mangan) schwarz gefärbt	3	5
9) Röthlichgrauer feinkörniger Sand, in der Mitte durch eine mehrere Zoll mächtige Lage schwarzen manganhaltigen Sand getrennt	4	5
10) Weisser Sand mit Kiesstreifen	1	—
11) Thonmergel, oben sandig und in 10 übergehend	—	5
12) Graulichweisser sehr grobkörniger Sand	2	5
13) Rother Mergelthon	—	1
14) Graulichweisser bald fein- bald grobkörniger Sand	1	5
15) Rother Mergelthon	—	5
16) Weisser Sand mit Kiesstreifen	6	5
17) Hellgelber ins Weisse nüancirender Sand	4	—
18) Graulichweisser sandiger Kiess	2	—
19) Sehr reiner feinkörniger blendend weisser Sand mit kleinen Glimmerblättchen, entblösst bis zu einer Tiefe von	16	—
Mächtigkeit der ganzen Folge des tertiären Sandes =	49	4

Digitized by Google

Man muss an dieser Stelle das scharfe Abgeschnittenseyn des Diluvialgerölles zunächst der Oberfläche dieser Bildung beobachtet haben, um sich zu überzeugen, dass die Ablagerung jenes ungleich später erfolgte und einer ganz anderen Epoche angehört. Die Diluvialmassen ruhen ungleichförmig auf dem Sande und füllen Vertiefungen in demselben aus. Knochenreste sollen im Sande von Pfeddersheim bis jetzt noch keine aufgefunden seyn.

Nach unverbürgten Mittheilungen kommen ähnliche sandige Bildungen weiter südwärts unter den am Fuss der Haardt weit sich ausdehnenden Diluvialanschwemmungen vor. Die Gerölleablagerungen derselben erhalten nach dieser Richtung eine allgemeinere Verbreitung und grössere Mächtigkeit, die sie besonders zunächst des Haardtgebirges auszeichnet. In der Gegend von *Westhofen* und *Dahlsheim* scheinen dieselben fast gänzlich zu verschwinden; denn weiter nordwärts erscheinen kaum noch Spuren und bis unter Mainz herab ist nur Lös zu finden, der an nicht wenigen Stellen seiner ganzen Mächtigkeit nach — die dort ungleich beträchtlicher ist, als gegen die Haardt hin — entblösst sich zeigt. Im Gebiete der niedrigen kaum 40 bis 50′ die Rheinebene überragenden Diluvialplateaus südwärts Pfeddersheim über *Ofstein* nach *Friesheim* und *Lambsheim* hin sieht man den Lös stets in geringerer Mächtigkeit über den Geschiebeablagerungen. An vielen Stellen, wo man die letzteren für den Strassenbau benutzt, geht man nur wenige Fuss durch den Lehm nieder, um sie zu erreichen. Hiernach ergäbe sich eine allmählige Zunahme des Löses an Mächtigkeit vom Haardtgebirge aus in nördlicher Richtung, umgekehrt aber eine Abnahme der Geschiebemassen.[1]

Diese Erscheinung, so wie das Verschwinden oder wenigstens das Abnehmen der Grobkalkgeschiebe gegen die Haardt hin, und die grösere Anhäufung von Rollstücken des bunten Sandsteins nach dieser Gegend bietet uns wohl zu beachtende Anhalte für die Bestimmung der Richtung der Diluvialströmungen. Sie können nur von Süden nach Norden erfolgt seyn, wenn man erwägt, dass das schwerere Material aus Rollstücken der Vogesen, Haardt etc. bestehend, sich zuerst absetzte, das feinere aber weiter fortgetrieben und an entlegeneren Stellen, wo die Heftigkeit der Wasserbewegung auch wohl schon nachgelassen hatte, in grösserer Mächtigkeit niedergelegt werden konnte. Das Ungleiche in der Vertheilung der Diluvialmassen zunächst der Gehänge auf beiden Seiten des Rheinthals, lässt uns zugleich mit Sicherheit annehmen, dass die Wasserströmungen auf der rechten Seite zunächst dem Bergsträsser Gebirge ungleich stärker waren, als auf der linken, und desshalb das Material bei weitem zum grösseren Theil der linken Seite zugeführt wurde, wo wir es denn auch in ungleich beträchtlicherer Verbreitung vorfinden; während es da ausgedehnte Districte einnimmt und im Durchschnitt auch eine grössere Mächtigkeit besitzt, verfolgt man es der Bergstrasse entlang nur in unter-

Digitized by Google

brochenen schmalen Streifen. Uebrigens mag das steilere und höhere Ansteigen des Gebirges an der Bergstrasse, sein scharfer Abschnitt vom Rheinbecken, der auf eine viel beträchtlichere Tiefe desselben während des Absatzes der Tertiär- und Diluvialbildungen zunächst des plutonischen Primitivgebirges schliessen lässt, so wie die fast gerade Richtung seines Abfalles von Süden nach Norden — viel zur Verhinderung einer ungestörten Entwickelung der Tertiär- und Diluvialformationen auf dieser Seite beigetragen haben. Die äussere Gebirgsbeschaffenheit auf der linken Seite des Mittelrheins war dagegen ganz dazu geeignet, diesen Formationen eine Aufnahme zu gestatten. Das ältere Tertiärgebirge fand Raum zu seinem Absatze in der grossen Bucht, welche sich zwischen Oppenheim und Mannheim tief ins Innere des älteren Gebirges zurückzieht. Den nachfolgenden Bildungen kam die Oberflächenbeschaffenheit des Grobkalkes bei ihrem Absatze wieder im höchsten Grade zu statten. Das niedrige Niveau des Grobkalkgebirges, die häufigeren Vorsprünge und Einbiegungen seines dem Rheinthal zugekehrten Ostrandes gestatteten ihm nicht allein eine ungestörtere Ausbreitung am Fuss desselben, sondern liessen sie auch in das Innere eindringen.

Durch ein treffendes Beispiel versuchen wir hier noch darzuthun, wie in Folge solcher Vorsprünge und Buchten das weitere Ausbreiten derselben im Rheinthal theilweise verhindert und das Eindringen ins Innere begünstigt wurde. Zugleich werden uns dadurch noch einige Aufschlüsse über die Richtung geboten, welche die Gewässer nehmen, die das Material des knochenführenden Sandes dem Thale von Eppelsheim zuführten.

Wir müssen vor Allem auf die beigefügten Karten verweisen.*) Werfen wir einen Blick auf die Terrainbeschaffenheit zunächst der Mündung dieses Thales am Rande des Grobkalkes bei Gundersheim, so sehen wir hier die Richtung der Demarcationslinie dieser Formation plötzlich verändert. Von *Neuleiningen* aus, wo das zusammenhängende Grobkalkgebiet seine äusserste Südspitze erreicht, lauft die Grenze zwischen ihm und den Diluvialbildungen des Rheinthals, mehrere kleinere Einbiegungen abgerechnet, in grader Richtung nach Norden über *Grünstadt, Kindernheim, Dahlsheim* bis zur rechten Seite des genannten Thales. Gundersheim liegt noch auf dem hier sehr flach gegen das Thal herabfallenden Gehänge dicht an der Grenze des Grobkalkes. Diese wendet sich auf der linken Thalseite fast in einem rechten Winkel, und das Gebirge, von der Höhe des Haiers zugleich mit ungleich stärkerem Nei-

*) Diese Karten sind mit Hülfe der, ihrer Richtigkeit und Genauigkeit wegen, so anerkannten Aufnahmen des Grossherzogl. Hess. Generalstabs zum Behuf der geognostischen Darstellung von einem Manne von Fach, Herrn Lieutenant *Fr. Becker*, entworfen; sie erleichtern die Auffassung der hier berührten Verhältnisse zur Genüge.

Digitized by Google

gungswinkel gegen das Thal herabfallend, bildet plötzlich einen Vorsprung, der beinahe in östlicher Richtung bis nach *Westhofen* hin sich erstreckt. Hier wendet sie sich wieder nach Nordosten und zieht in dieser Richtung bis *Mettenheim*, wo sie ihre frühere nördliche Hauptrichtung von Neuem annimmt und bis nach Oppenheim beibehält. Es darf hier nicht unbemerkt gelassen werden, dass südwärts dieser plötzlichen Richtungsveränderung die Ostgrenze des Grobkalkes von Gundersheim über Dahlsheim das Gehänge desselben gegen das Rheinthal ziemlich flach sich gestaltet und fast allmählig in die niedrigen Höhen des Diluviallandes sich verlauft, während zwischen Gundersheim und Mettenheim ungleich weniger flache Abhänge so wie überhaupt die äussere Grenze beider Bildungen viel schärfer hervortreten.

Man kann nicht leicht einen günstigeren Standpunkt wählen, diese Verhältnisse zu übersehen, als die Höhe der Haier zwischen Hangenweisheim und Monzernheim. Der Theils gegen Süd, Theils gegen Südost gekehrte Rand des Grobkalkes zwischen Gundersheim und Mettenheim bildete einen mächtigen Wall gegen die aus diesen Weltgegenden her anströmenden Fluthen, welche sich an ihm brachen und wohl theilweise eine andere Richtung nahmen. Hier wurde zuerst, während der Bildungsepoche des oberen tertiären Sandes das Einströmen der Fluthen in die Bucht des Eppelsheimer Thals gerade durch das beträchtliche Hervorragen der Grobkalkmassen in das Rheinbecken auf der rechten Seite des Thals ganz besonders begünstigt. Die festen, compakten Kalksteine leisteten einen mächtigen Widerstand gegen die mit Heftigkeit von Süden oder Südost her anprallenden Gewässer. Diese wurden nach der Thalmündung hin zurückgeworfen und drangen mit zertrümmertem Gebirgsmateriale und den mit demselben fortgeführten Knochenresten in das erweiterte Thalbecken bei Eppelsheim ein.*) Das weitere Vordringen beträchtlicher Massen des oberen tertiären Sandes in nördlicher Richtung scheint zugleich durch jenen Grobkalkdamm verhindert worden zu sein. Dicht vor demselben sieht man ihn noch bei *Bechtheim* und *Osthofen***) unter Diluviallehm (unter dem er auch hier in grösserer Ausdehnung im Zusammenhang vorkommen dürfte) entblösst. Jenseits aber bei Guntersblum und Oppenheim erscheint er nur in schmalen Streifen und geringer Mächtigkeit, sowie ohne

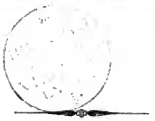
*) Wir fanden neuerdings Gelegenheit zu beobachten, dass das Sandgebilde auf der rechten Thalseite auch weiter unterhalb Eppelsheim und *Flomborn* verbreitet vorkommt. Wenn auch, wie es den Anschein hat, diese Partie nicht mit der bei *Esselborn* vorkommenden zusammen hängt, so ist es wenigstens nicht unwahrscheinlich, dass sich noch weitere partielle, wohl unter Diluviallehm verborgene Absätze des Sandes in verschiedene Mulden des Grobkalks zwischen Obeeflörsheim und Esselborn heraufgezogen haben.

**) Er wird, zumal bei Bechtheim in mächtigen Massen gesehen, oben feinkörnig, weiss ins Gelblichweisse, in der Tiefe in Kies und Gerölle übergehend, doch in weit geringerem Grade eisenhaltig, als der Sand von Eppelsheim.

Digitized by Google

Geröllablagerungen über dem niedrigen Plateau der jüngsten Grobkalkschichten.

Ungefähr denselben Einfluss scheint diese, die Gewalt der Strömung brechende Hervorragung des Grobkalks auf die später erfolgten Diluvialabsätze ausgeübt zu haben. Sie drangen auf ähnliche Weise in das Thal von Eppelsheim, wo man sie allenthalben den tertiären Sand und an tieferen Stellen den Grobkalk bedecken sieht. Südwärts des Wendepunktes der Grobkalkgrenze bei Mettenheim fangen dieselben plötzlich an, eine beträchtliche Breitenausdehnung zu gewinnen und ziehen sich in weit erstreckten niedrigen Hügelreihen und Plateaus weiter längs dem Fuss des Haardtgebirges hin. Nordwärts desselben dagegen zeigt sich diese Bildung nur in schmalen, aber mächtigen Streifen am Gehänge des Grobkalkes. Verlängert man die von jenem Wendepunkt in nördlicher Richtung fortlaufende Grobkalkgrenze nach Süden, so entsteht eine Linie, die fast grade mit der Ostgrenze des im Durchschnitt in diesen Gegenden eine Breitenausdehnung von zwei Stunden gewinnenden Diluviallandes zusammenfällt. Hieraus scheint sich nach dieser Seite hin die ungefähre Grenze der letzten Diluvialströmungen bezeichnen zu lassen, welche vielleicht einen Theil der anfangs erfolgten Absätze, die weiter nach der Mitte des Beckens hervorragten, ergriffen und wieder mit sich fortführten.



Digitized by Google

II. Zoologischer Theil.

Beschreibung und Abbildungen des Schedels

vom

Dinotherium giganteum.

Es scheint beinahe, als ob ich vorzugsweise vom Zufall begünstigt sey, die Reste des bis jetzt interessantesten Säugethieres zu beschreiben. In der *Description des ossements fossils* und in deren *Additions* habe ich zuerst bedeutende Kopffragmente beschrieben und abgebildet, aber trotz ihrem hohen Interesse für die Wissenschaft dienten sie doch nur dazu, die Neugierde noch mehr zu reizen, wie wohl der ganze Schedel beschaffen sey. Diese edele Wissbegierde kann ich nun durch den glücklichen Fund des Dr. v. Klipstein vollkommen befriedigen.

Ich war freudig erstaunt, als mich mein Freund benachrichtigte, dass er auf seinem Grundstücke bei Eppelsheim den vollständigen Oberkopf des *Dinotherium* gefunden habe; denn nach 19jährigen Erfahrungen, so lange werden nämlich die Reste an die hiesige Sammlung von Eppelsheim abgeliefert, zweifelte ich sehr, dass je ein Kopf vom *Dinotherium* sich dort vollständig finden würde, da unter den Tausenden von Resten der hiesigen Sammlung bis jetzt nur 6 mehr oder minder vollständige Köpfe von bei weitem kleineren Thieren (*Rhinoceros Schleiermacheri, Acerotherium incisivum, Arctomys primigenia et Spermophilus superciliosus*) ausgegraben worden sind. Die Fluthen, welche die Knochen gegen Eppelsheim hinspülten, müssen nicht sanft mit denselben umgegangen seyn, denn öfters sind sie nah an der Stelle, wo sie sich jetzt finden, angepralit und gebrochen. Dieses Schicksal erlitt auch der erste Unterkiefer des *Dinotherium*, der sogar an seinem massivsten vorderen Theil in zwei Hälften zerbrochen da lag.

Meine Ungeduld, dieses Prachtstück zu sehen, war daher nicht gering und die Freude, die nur durch den Schmerz gemildert wurde, dass derselbe nicht für die hiesige Sammlung gefunden worden war, kann nur, als ich denselben in der Grube sah, ein Naturforscher begreifen.

Digitized by Google

Kaum hatte ich mich jedoch an seinem Anblicke gesättigt, so wurde mir von meinem Freunde die ganz natürliche Frage gestellt, wie bekommen wir diesen eben so schön erhaltenen als zerbrechlichen Koloss aus der Grube, die bis zur Sohle auf welcher derselbe mit einem Theil des Schedels im Mergelthone eingesenkt lag, 18′ tief war. Ich will hier kurz die Beantwortung dieser Frage wiedergeben, vielleicht dass bei ähnlichen Fällen unsere Hebungsart mit gleichem Glücke angewendet werden kann.

Als ich den Kopf sah, ruhte derselbe auf der oberen Schedelfläche auf etwa 10 Säulen, welche die Arbeiter aus dem Thon und dem etwas cementirten Kies seiner Grundlage herausgearbeitet hatten; es geschah diess, um der Luft Zutritt zu gestatten und um den Kopf später mittelst Gurten, die zwischen den Säulen um den Kopf geschlungen werden sollten, herauszuheben. Da eine solche Hebungsart leicht den gänzlichen Ruin dieses Kopfes hätte herbeiführen können, so wandte ich folgendes an: Neben den Thonsäulen liess ich ähnliche von Gyps aufführen und hierauf sämmtliche Thonstützen herausbrechen; als diess geschehen war, wurde der unter dem Kopf befindliche Boden geebnet und über diesen eine Lage Gyps hingebreitet. Auf dieses Gypslager wurden drei starke eiserne Stangen der Quere und eine der Länge nach gelegt, welche nach vorn und hinten und zu beiden Seiten überstanden und an ihren Enden mit eisernen Ohren versehen waren. Hierauf wurde der entblösste Theil des oberen Schedels mit Oel und Schweinefett tüchtig eingesalbt, um jede Verbindung des Gyps mit dem Schedel zu verhindern, und der ganze Zwischenraum zwischen dem Schedel und der untern Gypslage mit breiigem Gyps ausgefüllt. Auf diese Weise ruhte nun der Kopf auf allen Punkten auf einer künstlichen Grundlage und die eisernen Stangen, durch welche später der Kopf gehoben werden konnte, waren durch den Gyps festgebannt. Nach einer Stunde, in welcher der Gyps gebunden, d. h. fest geworden war, wurden Stricke in die Ohren der Stangen befestigt, und 12 starke Männer hoben den Kopf mit sammt der wenigstens 8 Centner schweren Grundlage in die Höhe, um ein starkes Brett, zur grösseren Vorsicht darunter zu schieben. Nachdem auch diess geschehen war, wurden starke Taue um das Brett geschlungen und nun zogen an diesen und den Stricken der eisernen Ohren 24 starke Männer, welche auf einem Gerüste über der Grube standen, den Kopf in die Höhe und brachten ihn behutsam auf die Ebene. Hier wurde er auf einen niedrigen Wagen gebracht, nachdem zuvor ein elastisches Kissen unter das Brett geschoben wurde, um die Stösse zu entkräften, denen man auf den dortigen schlechten Feldwegen ausgesetzt ist. Als auch diess glücklich beendigt war, trat der Kopf nach jahrtausendjährigem Liegen seine zweite Reise an, indem er im Leichenschritt nach dem naheliegenden Städtchen Alzei gebracht wurde, wobei ihm die dortige Jugend das Geleite bis zu seiner einstweiligen Ruhestätte

Digitized by Google

gab. Von Alzei wurde er nach Darmstadt gebracht, wo er noch jetzt im Besitze des Finders ist.

Ich komme nun nach diesem Eingange an die Beschreibung.

Tab. I. stellt den Kopf im Profil vor, an welchem, um ein ganzes Bild desselben zu geben, der Unterkiefer daran gezeichnet ist. Beim Anblicke desselben wird wohl jeder Zoologe so recht von Herzen mit mir fühlen, wie trügerich bei manchen Formen die menschliche Phantasie ist, wenn sie aus gegebenen Fragmenten eines Thieres gleich ein ganzes Bild desselben der Seele vorzuführen sich erkühnt. Es ist jedoch dieses Spiel der Phantasie zu reitzend, dem menschlichen Geiste zu eigenthümlich und der Wissenschaft eher nützlich als schädlich, als dass man diese Freiheit der Gedanken dem Naturforscher verargen wollte. Zum Glück der Zoologen sind es bis jetzt nur wenige Formen, an welchen ihr Scharfsinn zu Schanden geworden ist; von den meisten haben dieselben aus nur wenigen Ueberresten nach ähnlichen Formen immer richtig die Grösse und die Gestalt des Thieres voraus bestimmt. Es sind noch keine 7 Jahre, bevor ich den monströsen Unterkiefer des *Dinotherium* in der Versammlung der Naturforscher zu Berlin bekannt machte, als noch alle Zoologen, und selbst unser unsterblicher Cuvier, die *Dinotherien* sich als riesenmässige Tapire (*Tapirs giganteesques*) dachten. Wohin ist nun die Geschlechtsähnlichkeit mit den Tapiren, ausser den ähnelnden Backenzähnen, die, genau untersucht, an Zahl und Gestalt generisch von den Backenzähnen der Tapire abweichen, und wird es jetzt wohl Widerspruch finden, wenn ich die *Dinotherien* als eine Familie den monströsen Faulthieren und Schuppenthieren anschliesse.

Durch die verkehrte Richtung, die ich früher den Stosszähnen des *Dinotherium*-unterkiefers gegeben habe, ist mir bei diesem Thiere eine heilsame Lehre geworden, dass ich mich nicht einmal getraue, das in der Mitte des Jochbeins herausgebrochene Stück in der Zeichnung durch Punkte zu ersetzen, denn es könnte seyn, dass es hierin den Faulthieren ähnelt. Diesen Kopf mit denen von anderen lebenden oder untergegangenen Thieren zu vergleichen, scheint fast vergeblich, denn weder Elephant, Flusspferd, Tapir, noch sonst ein Dickhäuter oder Edentate zeigen eine ähnliche Schedelbildung.

Auf den ersten Blick fällt die ungeheure Schläfengrube auf, deren bedeutende Tiefe mit dem enormen Schläfemuskel ausgefüllt war, und dessen Bestimmung wohl die gewesen seyn muss, den kolossalen Unterkiefer zu lenken. Nicht minder interessant sind die kleinen nach hinten offenen, über dem ersten und zweiten Backenzahn gelegenen Augenhölen, die schwachen Jochbeine und die zwei hochsitzenden Gelenkköpfe für den Atlas.

Digitized by Google

Dimensionen, welche bei dieser Ansicht hervortreten:

Ganze Länge des Kopfs	1,105
Senkrechte Höhe vom 4. Backenzahn bis zum Rand der Schläfengrube	0,45
Von dem Augenhölenrand bis zum hinteren Rand der Schlafegrube .	0,45
Tiefe der Schläfengrube	0,29

Der Winkel, welchen die Fläche der Stirnbeine mit der des Hinterhauptes bildet, beträgt nur 39—40 Grad, der bei den meisten Säugethieren ein beinahe rechter ist. Einen ähnlichen und noch stumpferen Winkel zeigen die Wale und diese Riesen des Meeres haben ausserdem durch die ausgebreiteten Flügel des Hinterhauptes eine wiewohl entfernte Aehnlichkeit.

Tab. II. stellt den Kopf von der Gaumenseite vor. Nach den Backenzähnen, deren Zahl 5 ist, gehörte der Kopf einem erwachsenen Thiere an; sie sind auf der einen Kieferhälfte mehr abgenutzt als auf der andern und stehen vorn näher als hinten zusammen. Bemerkenswerth ist die hinter den Backenzähnen gelegene, schmale, hintere Nasenöffnung, die unteren Augenhölenlöcher für die kolossalen Augennerven, welche unter dem dachförmig vorspringenden Kieferknochen den ersten Backenzähnen gegenüber liegen, und die enorme Breite des flügelförmigen ausgebreiteten Hinterkopfs.

Die schön erhaltenen Backenzähne sind noch einmal in halber natürlicher Grösse Tab. IV. fig. 2 dargestellt.

Dimensionen, welche beide Figuren Tab. II. und Tab. III. fig. 2 darbieten:

Länge der sämmtlichen 5 Backenzähne .	0,453
Länge des ersten Backenzahns	0,084½
Breite am hinteren Theil	0,084
— vorderen —	0,087
Länge des zweiten	0,075½
Breite am hinteren Theil	0,080
— vorderen —	0,089
Länge des dritten	0,104½
Breite am hinteren Theil	0,085
— vorderen —	0,082
Länge des vierten	0,098
Breite am hinteren Theil	0,092
— vorderen —	0,094
Länge des fünften	0,088
Breite am hinteren Theil	0,080
— vorderen —	0,100

Digitized by Google

Von der Wurzel des ersten Backenzahns bis zur Spitze des Intermaxillarknochens 0,398
Breite vom ersten Backenzahn bis zum Foramen supraorbitale 0,061
Breite des Kiefers vom zweiten Backenzahn gemessen 0,200
Länge der Gelenkfläche für den Oberkiefer 0,270
Von dem vordern Rande dieser Gelenkfläche bis zum Rand des Jochbeins 0,300
Perspektivische Länge des Keilbeins 0,320
Breite, welche die beiden Gelenkköpfe einnehmen 0,328
Von der kleinen Ohröffnung bis zur Mitte des Keilbeins 0,378
Grösste Breite des Hinterkopfs 0,921

Tab. III. zeigt die nicht minder merkwürdige Ansicht von oben, an welcher die ungeheure Grube für den Rüssel, *der gänzliche Mangel der Nasenbeine*, die kurzen Stirnbeine, die quere Hinterhauptsgräte und die vollkommene Ansicht der beiden Gelenkköpfe besonders auffallen müssen. Welch ein Rüssel und welche Muskeln für den Hals mögen einst auf diesen ungeheuren Flächen sich festgesetzt haben, um den Kopf zu heben und ihn mit zerschmetterndem Gewicht auf die Erde wieder fallen zu lassen.

Dimensionen, welche bei dieser Ansicht sich darstellen:

Vom Rand der Stirnbeine bis zur Spitze des Intermaxillarknochens oder Länge der Rüsselgrube 0,51
Grösste Breite 0,44
Grösste Tiefe 0,15
Breite der Stirnbeine an den eingezogenen Rändern der Schläfegruben . . 0,485
Grösste Breite über den Augenhölen 0,780
Länge der Stirnbeine bis zur Hinterhauptgräthe 0,29
Von der queren Hinterhauptsgräthe bis zwischen die beiden Gelenkköpfe . 0,385

Es bleibt mir nun noch fig. 1 Tab. IV. zu erläutern übrig, welche den Kopf von hinten, auf seinen Stirnbeinen ruhend darstellt. An dieser konnte der grösste Theil der Flächen, der Vordergrund mit seinen flügelförmigen Ausbreitungen und die *Coedyli* ausgenommen, nur perspektivisch dargestellt werden; an ihr ist besonders das Keilbein mit seinen Löchern und seiner steilen Lage zu den Gaumenbeinen interessant; diese Gaumenbeine bilden mit dem Keilbeine einen Winkel von 43°.

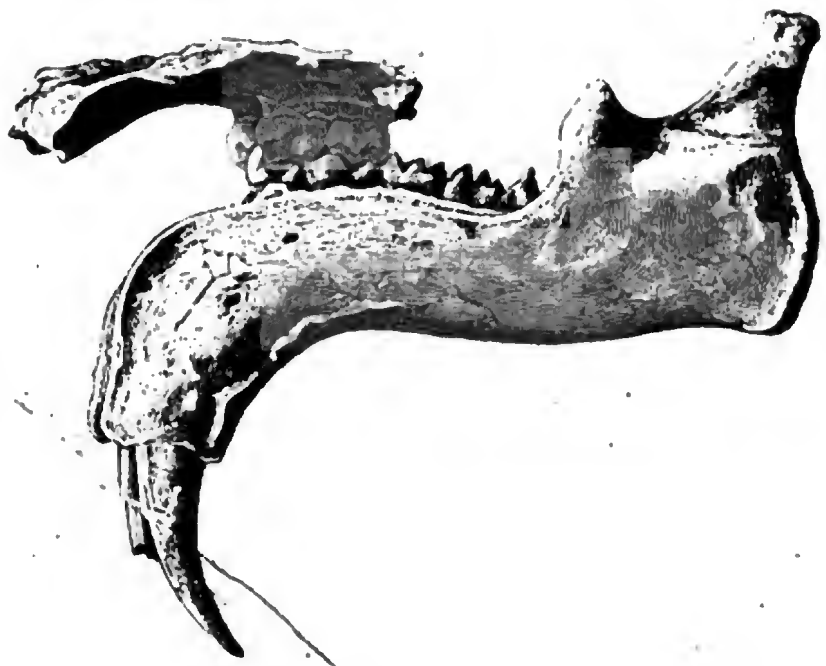
Die Lebensart dieses Thieres, welche ich hier aus meinen früheren in meinen Add. der Descript. des oss. foss. niedergelegten Untersuchungen wiederholen muss, indem vielleicht viele Leser dieser Abhandlung nicht Gelegenheit haben werden, dieses Werk zu benutzen, scheint die gewesen zu seyn, dass es sich auf der Erde langsam bewegte, mit den ungeheuren Stosszähnen die Erde nach Wurzeln oder Knollen aufwühlte, um sie mit dem Rüssel zum Munde zu führen; ferner scheinen die

Digitized by Google

Stosszähne die Funktionen der Mitfortbewegung gehabt zu haben und so lange die Finger- und Nagelglieder, welche ich diesem Thiere zuschrieb, diesem nicht abgesprochen werden, ging es auf den Rändern der vorderen Hände und scharrte mit demselben die Erde auf. Für die Ansicht unseres hochverdienten Bucklands, nach welchem *Dinotherium* ein Wasserthier ist, spricht der walfischähnliche Bau des Hinterkopfs; die Bildung dieses Theils des Kopfs kann jedoch auch meiner Ansicht nicht im Wege seyn, wenn ich glaube, dass auf einer solchen stumpf abfallenden Hinterhalsfläche sich stärkere Muskeln ansetzen konnten, als auf einem steil abfallenden Hinterhaupt. Auch müssen diese Muskeln so ausserordentlich stark gewesen seyn, wenn es die Stosszähne zum Einhacken und Aufreissen der Erde gebrauchen wollte.

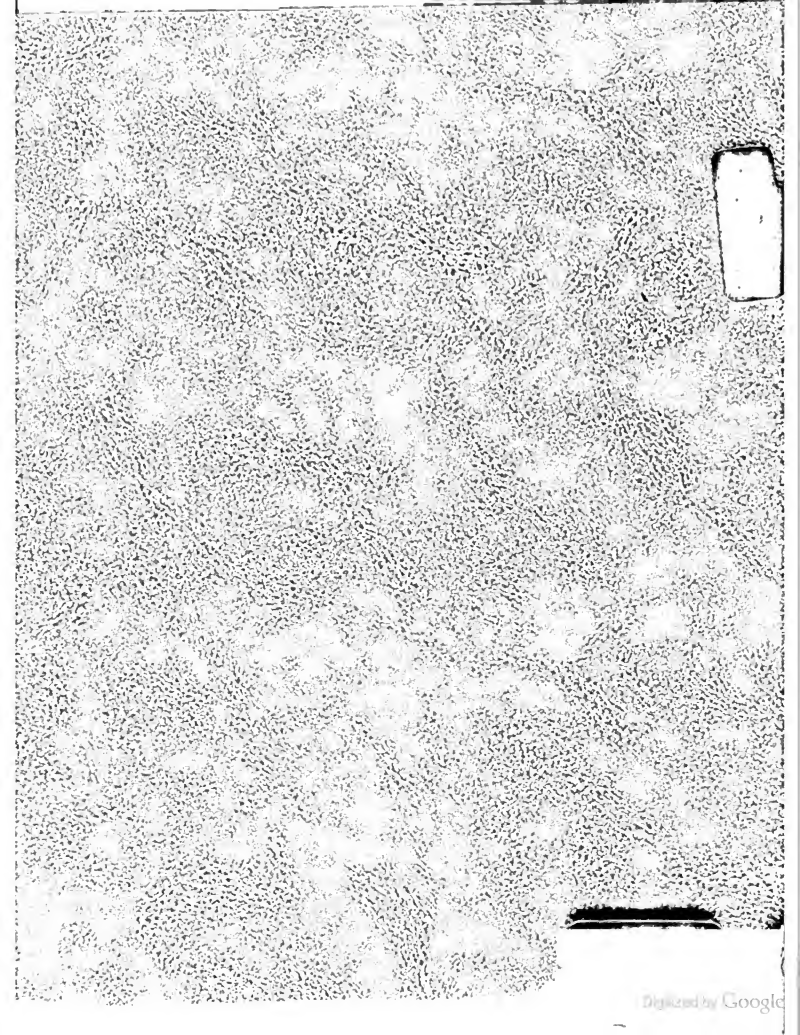
Die Bildung des bekannten Schulterblattes und noch mehr der Humerus, wenn einst dieser vollständig bekannt ist, wird noch deutlicher meiner Ansicht das Wort reden.

BIBLIOTH DE LA VILLE DE LYON



Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google

Digitized by Google